

E libris Jacobi Hollingworth
Cantabrigiensis Anno 166

CRISTIANI HUGENII

ZULICHEMII, CONST. F.

SYSTEMA SATURNIUM,

Sive

De causis mirandorum SATURNI Phænomenôn,

Et

Comite ejus

PLANETA NOVO



HAGÆ-COMITIS,

Ex Typographia ADRIANI VLACQ.

M. DC. LIX.

R o
o B

SERENISSIMO PRINCIPI

LEOPOLDO

AB HETRVRIA

Christianus Hugenius S. D.



Es in cælo remotissimas, extraq; hominum conspectum positas, nisi cum ab arte sibi auxilium adsciscunt, hoc opusculo persequor, Princeps Serenissime, nec dubito quin multis nimia diligentia versatus dicar in his quæ tam parum ad nos attinere arbitrantur, cum eorum quæ hîc coram & in propinquo nobis sita sunt, plurima investigatu digna supersint. Verum hi parum attendere videntur, quanto præstet cæteris omnibus sublimium rerum consideratio, quamque hoc ipsum præclarum sit, ad tam longe dissitas naturæ partes contemplationem mitti;

mitti; quæ licet viſu obſcuræ & exiles, reipſa tamen illuſtres multoque maximę exiſtunt. Nam ſi quod procul abſunt, ideo parum ad nos pertinere illas putemus, indigni profecto ſimus mente rationis participe, qua facile immenſa cæli ſpatia tranſcendimus, indigni etiã egregio illo, nec vnquam ſatis laudato, propagandæ viſionis invento, quo ad aſtrorum regionem ipſo quoq; oculorum ſenſu pertingimus. Cujus quidem inventi beneficio ad longinqua Saturni regna propius nunc quam antehac quiſquam adivi, & vſque eò progreſſus ſum, vt vaſti adeo itineris, pars vna centeſima tantummodo reliqua fuerit: quã ſi quo pacto ſuperare potuiſſem, quot qualiaque, dij boni, narranda haberem! Nunc autem ea perſcribo quæ ex intervallo iſto notare oculis valui, quæque & ipſa miranda eſſe & relatu digniſſima nemo diffitebitur. Quem enim non ad-

miratio

miratio capiet, vbi Saturnum annulo circundatum ac velut corona redimitum viderit? atque hanc eam formam esse, quæ, cum perpetuo eadem sit, diversas tamen facies induat, & pertinaciter hactenus conjecturas Astronomorum frustretur. At neque hoc minus novum atque inopinabile omnium auribus accidisset, Planetã aliquem non antea visum in cælo repertum esse, nisi novitatis gratiam stellæ Mediceæ abstulissent. Verum hic noster Saturni accola, quo diutius latuit, majoriq; molimine ad terram deducendus fuit, eo magis deprehẽso gaudendum est: quodque vnus hactenus desideratus, cumulum nunc tandem errantium stellarum explet, numerumque earum duodenarium; quo majorem post hac repertũ non iri, prope est ut confirmare audeã. Certè jam majoribus illis ac primarijs, inter quos Tellus hæc reponenda est, æquales multitudine

 mino-

minores exiſtunt,& utrique illo, quem perfectum dicimus,numero continentur, ut conſilio ſummi opificis modus hic præfinitus videri poſſit. Cæterum multiplicem contemplandi materiam,Philoſophorum ingenijs circa hæc cæleſtia corpora exorituram, quibus veluti nova acceſſione mundum auximus, non perſequar. Vnum hoc inanimadverſum eos prætерire nolim; nempe quam non leve argumentum ad aſtruendum pulcherrimum illum mũdi univerſi ordinẽ, qui à Copernico nomen habet, Saturnius hic mundus adferat: ſi enim gravatè olim iſti ſyſtemati aſſentientibus, ſcrupulum demere potuerunt quaternæ circa Iovem repertæ Lunæ; manifeſtius vtiq; nunc eos convincet vnica illa circa Saturnum oberrans, atque ob hoc ipſum quod vnica eſt, noſtratis Lunæ ſimilitudinem magis exprimens: vt omittam nunc aliam quoque Satur-

nij

nij globi cum hoc noſtro cognationem, quam in ſimili axium utriuſque inclinatione invenient Aſtronomiæ periti. Quæ ſanè cum mecum reputo, fieri non poſſe videtur, vt veritatem hiſce in rebus tam feliciter repertam, tamque manifeſtis indicijs fultam, ulla ætas obliterare valeat, quam diu modo obſervationum Galilei aut noſtrarum aliqua memoria ſupererit. Haſce igitur vt ab oblivione vindicarem, vtque deficientibus forſan olim organis quibus eaſdem repetere liceat, eſſet tamen vnde aliquando extitiſſe probari poſſet, hac qualicunque ſcriptione publicandas cenſui, omnibuſque impertiendas. Quod autem Celſitudini Tuæ commentarium hunc inſcripſerim, feci id non vna ratione. Namque in primis celebritatem claritatemque ei non exiguam ab Illuſtriſſimo nomine tuo acquiri poſſe credidi; cujus cum per orbem vniverſum, quà modo aliquis virtuti

tuti

tuti aut humanitati locus est, latè fama pervaserit, librum hunc tibi nuncupare, hoc est velut in edito cunctisque conspicuo loco eum deponere. Deinde nec ignorabam quantum momenti accessurum esset invento illi nostro, quo perplexa Saturni mysteria exponere conatus sum, si exactissimo tuo judicio illud probari contingeret: quod utinam non frustra speraverim. Sed ante omnia occasionem aliquam me invenisse gavisus sum, neq; omittendam duxi, qua palam commemorarem quantum tibi, Princeps Celsissime, artes disciplinæque optimæ, & in his Mathematicæ præsertim debeant, quod contra invalescentẽ indies barbariem patronum ijs ac defensorem te præstas, quodq; familiariter eas colendo, ac velut in contubernium tuum admittendo, plurimum dignitatis ipsis concilias: quod deniq; præstantissimorum ex omni antiquitate

Auto-

Autorum ſcriptis in vitam revocatis eaſdem promoves ac locupletas. Nempe ad hæc facienda, & illuſtria majorum tuorum exempla & innata virtus & egregia animi tui propenſio te impellunt. nos autem ad quos optimæ hujus tuæ voluntatis curæque utilitas pervenit, grato animo illa agnoſcere & prædicare æquum eſt. Hagæ Comitis. 5. Iulij. Anno 1659.

NICOLAI HEINSII, D. F.

Ad Auctorem Systematis.

Laudibus Hugeni pars addite magna paternis,
Quem totum Vranie vindicat una sibi.
In cunis placiti reptare per avia cæli,
Astra tibi puero volvere ludus erat:
Astra minus patriis non trita penatibus olim;
Cognita natali non minus astra solo.
Iamque eadem populis mirantibus astra recludis,
Perspicua ingenij lumine facta tui.
Qualis sidereo radiatus in æthere Titan
Oppositam nocti spargit ubique facem.
Ardue stellantis salve metator Olympi,
Qui superâ nobis das regione frui:
Per quem, discußâ dubiæ caligine mentis,
Inserimur liquido cominus ora polo.
Devocat in terras, magico sine carmine, Lunam
Æqua Syracosio cui manus arte seni.
Ecce Iovis genitor tenebroso carcere per te
Et fugit, & latam rursus oberrat humum.
Macte ausis studioque; Deos qui vindice chartâ
Asseris: inventi qui facis astra tui.
Nunc sua Saturno cum vincula demseris ipsi;
Sæcla tuum terris aurea munus eunt.

In idem Saturni Systema.

Omnia qui magni dispexit sidera Mundi,
Viderat hæc oculo debiliore Conon.
Attigit illa Conon miris adjutus ab alis,
Attigit, & visu nobiliore, meus.
Perque vias Lunæ, per, qua Cyllenius errat,
Volvitur & Veneri Martia flamma comes;
Quique nitet famulos inter tot Iupiter ignes;
Lumina falcigeri misit ad astra Dei:
Et didicit vario quare mutabilis ore,
Ludat in obscurâ mobilitate Senex:
Quod frontem diadema premat, quo, Circulus illi
Aureus, infaustum cingat honore caput:
Quæ noctes ibi Luna regat, quæque, æmula nostræ,
Expleat amissum Cynthia luce diem.
Nec satis hæc vidisse sibi miracula, testes
Convocat, & visis quærit ubique novis.
Noluit hæc nostros fugerent arcana nepotes,
Ignaros cæli nec sinit esse sui.
Ampla satis Iuveni est, ut debita, gloria merces,
Vocibus innumeris quam sua fama sonet;
Gloria sideribus quam convenit esse coævam,
Et tantum Cælo commoriente mori.

CONST. HVGENIVS. C. F

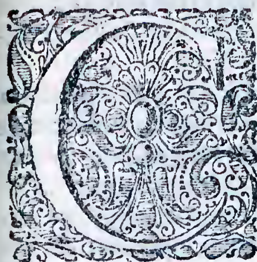
ERRATA

Pag. 7. *lin.* 9. *lege* inſidere. Pag. 12. & 13. *obſervationibus diei* 10. *Apr.* & *quatuor ſequentibus, ſtella c juſto altius poſita eſt.* Pag. 13. *lin.* 13. *lege* ſequentes. *Pag.* 20. *lin. penult. lege* $1\frac{1}{2}$. *Pag.* 26. *lin.* 13. *lege* loco. *Pag.* 27. *lin.* 3. *lege* ponimus. *Pag.* 36. *lin.* 20. *lege* dubitandum. *Pag.* 37. *lin.* 2. *lege* anni. *Ibidem.* lin. 4. *dele comma.* Pag. 38. *lin.* 10. & 13. *pro octava lege* nona & *ibidem lin.* 18. *pro duodecima lege* tertiadecima. *Pag.* 56. *lin.* 7. *lege* latiſſima: *Ibidem lin.* 16. *lege* ellipſis: *Ibidem lin.* 18. *in margine poſt Saturniæ adde* motus: *Ibidem lin.* 21. *lege* latiſſimâ: *Ibidem lin. penult: lege* ſeſquialteram. & *lin. ult. lege* quam diximus *Pag.* 62. *lin.* 4. *lege* hæc in F, vel cum diverſas partes reſpectu A C obtinent, velut cum Saturnus eſt in N, Tellus in f: utroque caſu &c. *Ibidem lin.* 20. *pro* atque *lege* utque. *Pag.* 66. *lin.* 7. *pro* F *repone f.*

CHRISTIANI HUGENII

ZULICHEMII, CONST. F.

SYSTEMA SATURNIUM.



VM ad cælestium contemplationem tubos opticos, nobilissimum Belgicæ nostræ inventum, Galileus admovisset, celeberrimaque illa Planetarum phænomena mortalibus primus aperuisset; in his, ea quæ de Saturni stella prodidit, vel præcipuè admiratione digna fuisse videntur. Nam cætera quidem, etsi suspicienda meritò ac magni facienda, non tamen ejusmodi erant, ut, quibus de causis talia cernerentur, enixè quærendum esset. Saturni vero mutabiles figuræ novum quoddam & reconditum naturæ artificium præferebant, cujus certè rationem neque Galileo ipsi, neque tanto post tempore Astronomorum cuiquam (pace eorum dixerim) divinare contigit. Hunc primò non simplici orbe lucentem, sed veluti tergeminum conspexerat, binis stellis minoribus mediæ majori proximè utrinque adjectis. Eâque formâ triennio fere absque ulla mutatione perseverante, certò sibi persuaserat, quales Iovi quatuor, tales duos comites Saturno obtigisse, nullo tamen motu præditos, eóque simili positu semper lateribus hæsuros. Verùm sententiam mutare coactus est, solitario Saturno prodeunte, ac priore satellitio penitus destituto. Quod cum admirabundus vidisset & causam rei conjectura assequi tentaret, de reditus tempore, quo prior illa phasis restitui deberet, nonnulla vaticinatus est. Sed neque hæc ita tunc successisse quemadmodum speraverat deprehensum est, nec gemina modò aspectus diversitate Saturnum con-

 tentum

tentum esse. Etenim aliæ deinceps mirabiles ac prodigiosæ formæ apparuerunt, quas primùm à Josepho Blancano & Francisco Fontana descriptas novimus; adeo quidem insolita specie, ut multis oculorum ludibria censerentur, imaginesque vitris potius quam cęlo hærentes: donec pluribus eadem videntibus, haud vano indicio proditas fuisse constitit.

Igitur ipse quoque ad hæc cęli miracula conspicienda magno desiderio actus; cum non nisi vulgaria suppeterent perspicilla, quinum aut senum pedum longitudine; artem eam qua vitra in hosce usus figurantur quanta potui cum cura diligentiaque excolere aggressus sum, nec piguit ipsummet operi manus admovisse; quoad multis superatis difficultatibus (nam plures in recessu hæc ars habet quam prima fronte præferre videatur) ea denique vitra mihi effeci, per quæ ad hæc scribenda præbitum est argumentum. Continuo enim ad Saturnum telescopia dirigens, aliam ibi rerum faciem reperi, quàm plerisque antehac fuerat credita. Nam quæ vicinæ illi hærebant appendices, eas non sane geminos planetas, sed quidvis potius aliud esse, diversum vero ab his unumque numero planetam, majori intervallo à Saturno remotum, diebus sexdecim circa eum ambire apparuit; & hunc quidem omnibus antehac sæculis ignoratum. De qua nova nostra observatione tribus abhinc annis Astronomos certiores feci, prudenti consilio obsecutus viri Illustris, ingenioque juxta ac virtute conspicui, Joh. Capelani. Huic enim, uti & Gassendo alijsque, cum Lutetiæ Parisiorum agens, de Saturni comite à me viso narrassem, multas ob causas censuit, non reticendum tam gratum omnibus futurum nuncium, quoad illud quod meditabar integrum Saturni Systema perscripsissem. Itaque anno 1656 die 5 Martij, de Saturni Luna (ita enim novam stellam nec immerito appellavimus)

vimus) obſervationem emiſi, atque unà hypotheſin quæ cauſam reliquorum Saturni phænomenôn contineret; ſed hanc confuſo elementorum quibus ſcribebatur ordine, quo tantùm, non ignoraſſe nos eam illo jam tempore, teſtatum eſſet, alijque etiam ad vulganda quæ commenti eſſent hoc pacto invitarentur, neque ſibi præreptam quererentur inventionis gloriam. Deinceps vero rogatu ejuſdem Viri eximij, ſolvi quoque hunc literarium gryphum, totamque hypotheſin ſummatim illi expoſui: unde jam ad plures forſitan noſtra de Saturni phaſibus ſententia manaverit. Sed pleniorem utique tractationem poſtulat mira & inſolens circa hunc planetam naturæ fabrica, neque expectare debemus ut vel à nobis relatis, vel ad explicanda phænomena adſumtis, fidem omnes habeant, niſi & hæc rationum momentis, & illa obſervationum teſtimonio adſtructa viderint. Quamobrem horum utrumque nunc præſtare nobis propoſitum eſt. Ac primò quæ ad comitis planetæ motum periodumque ſpectant accuratè, quantum fieri poterit, ex obſervatis definiemus, motuſque ejus tabulas condemus. Deinde ipſius Saturni phaſes ſingulas ſuis cauſis aſſignabimus, ita ut futuras quoque inde prænoſcere in promptu ſit.

Sed antequam obſervationes exhibeamus, de teleſcopijs noſtris quibus cælo eas deduximus, pauca referre expediet, ut ſciant hinc, qui comitem Saturni, mirabileſque Planetæ ipſius figuras intueri cupiunt, qualibus ad hoc tubis vitriſque indigeant; utque ſuos ſi quos habent, poſſint cum noſtris contendere. Primus quem adhibuimus duodenos pedes non excedebat, duobus convexis vitris inſtructus, quorum id quod oculo vicinum erat, radios parallelos cogebat ad trium paulo minus pollicum, ſive unciarum pedis Rhenolandici diſtantiam. Eo planetam novum & deteximus primùm, & per aliquot menſes obſervavimus, nec non formam eam Sa-

Teleſcopiorum noſtrorum deſcriptio.

turni, quæ à nemine adhuc percepta fuerat, quamque postea describemus, licet non prorsus erroris expertem. Inde verò duplicata priori longitudine, simul duplo propiores sideribus facti sumus, multoque meliùs faciliusque phœnomena omnia adnotavimus. Et hi quidem tubi 23 pedum, è ferri bractea constructi sunt, habentque ab altera parte vitrum insertum, cujus latitudo ad quatuor pollices, sed in quo non major pateat circulus quam diametro duorū pollicum cum triente. Ab altera parte, quæ nimirum oculo admovetur, bina sunt vitra minora, $1\frac{1}{2}$ pollicem diametro æquantia, juncta invicem, quæq; hoc pacto æquipollent convexo colligenti radios parallelos ad intervallum unciarum 3, aut paulo etiam angustius. Ex quo sanè majoris vitri excellētia æstimanda est, tam breve convexum perferre valentis: quoniam quanto minori de sphæra id fuerit, tanto res visę magis ampliantur. Illud enim in Dioptricis nostris demonstratum invenietur, speciei per tubum visæ ad eam quæ nudo oculo percipitur, hanc secundum diametrum esse rationem, quæ distantiæ foci in exteriori vitro ad illam, quæ in interiori sive oculari vitro est, foci distantiam. Centuplam itaque fere rationem hanc in perspicillis nostris esse constat, cum Galileana non ultra trigecuplam processerint. Nam quantitatem incrementi eodem modo nos atque ille æstimamus; nempe ut tanto major res quæque per tubos quam nudo visu conspici dicatur, quanto majori angulo ad oculum extrema ejus deferuntur, sive quanto latior ejus imago in fundo oculi depingitur.

Quantum ijs res visæ amplientur. Augmentum telescopio perceptum quomodo æstimetur. Alia ejusdem falsa æstimatio.

Est autem & alia æstimandi augmenti ratio, sed parum ex vero, cùm absque ulla anguli consideratione apparentem perspicillo alicujus rei magnitudinem determinamus; velut cum Jovis orbem circello duorum aut trium digitorum latitudine æqualem nobis cerni putamus. At enim cum idem circulus, trium puta digitorum diametro, major minorve necessario

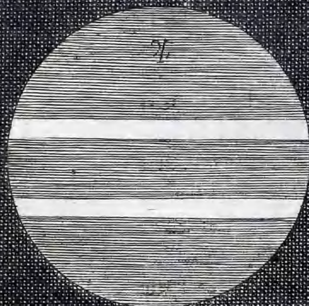
cessario

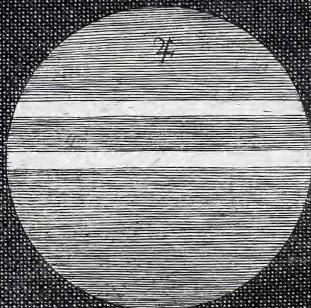
cessario appareat, pro diversa sui ab oculo distantia, nonne etiam adjiciendum sit, quanto ex intervallo conspectus circulus disco Jovis æqualis cernatur? Profectò nisi hoc addatur, nihil certi ea comparatione designari videtur. Et tamē ratio subest cur magis una quępiā quā alia magnitudo imagini visę tribuatur, & quidem à pluribus sæpè spectatoribus eadē. Verùm de his aliàs fortasse. In pręsentia illud ostendisse suffecerit, fallacem omnino esse hoc modo initam æstimationem. Idque primùm inde liquet, quod Lunâ aut signo aliquo cælesti, velut Orione, prope horizontem conspecto, idem longè majus visus judicet, quā ubi altè jam ac supra verticem penè adstiterit, cùm tamen hîc nihilo minori angulo illud comprehendi certum sit. In his autem quæ telescopio intuemur major adhuc error contingit. nam cum, exempli gratia, vel triplo latior secūdum diametrum appareat Jupiter, oculo altero per telescopium nostrum spectatus, quam Luna oculo altero vacuo, atque adeo utrâque hac specie, in unum convenire jussâ, latè à Jove Luna contegatur; nihilominus cum seorsim Jupiter inspicitur, trium circiter digitorum latitudinē plerisque spectatoribus æquare tantummodò existimatur. quanquam aliquos repererim qui disco Lunari æqualem faciebant, atque ita tertiam partem saltem tribuebant ejus quæ reipsa apparet amplitudinis. Quamobrem de multiplicatione telescopij malè hoc modo inquiri certum est. Fiet autem rectè Galilei methodo, quam in Sidereo nuntio tradidit; vel, quia hæc in prægrandibus telescopijs difficultatem habet, inquirendo foci distantias in singulis vitris, easque inter se comparando. Qua ratione diximus centuplum fere augmentum tuborum nostrorum reperiri.

Cæterùm libenter intellecturos credo qui hæc legent, qualia etiam eorum ope de reliquis præter Saturnum planetis fixisque stellis observaverimus: de quibus breviter ergo hæc habeant. *Quænam circa planetas cæteros & fixas observata.*

habeant. In primis ſæpe illud quæſivimus, num aliqui etiam apud Venerem, Martem aut Mercurium comites circumferrentur, ubi tamen nullos unquam reperimus. Apud Jovem autem quatuor neque amplius. Qui quidem ſemper ac facilè teleſcopio noſtro patent, niſi cum diſco ſuo aut umbra Jupiter aliquem abſcondit. Inde verò quamprimum rurſus emergere incipiunt fiunt conſpicui, imò priuſquam toti exierint, ut non ſemel me vidiſſe memini. Porrò quæ in Jove zonæ ſeu faſciæ quibuſdam animadverſæ ſunt, non ſemper eâdem formâ præditæ; has ego & qui mecum obſervarunt perſpi-

In Iovis diſco zonæ candicantes.







cuè ſæpe animadvertimus reliquo Jovis corpore magis lucidas, cum tamen alij obſcuriores aſſerant; quibus forſitan interjectum ſpatium inter binas zonas lucidiores pro una obſcuriore fuerit. Atque anno quidem 1656, multo majori intervallo, quam ſequentibus tribus, illas à ſe mutuo diſtare comperimus, ſicut in adjunctis delineationibus videre eſt. Qua ex inſtabilitate non malè forſan colligemus, ad inſtar nubium noſtrarum, vapores quoſdam vicinum Jovi ætherem incidere, qui nunc his nunc illis climatis crebri magis confertiquè exoriantur.

In Marte quoque cingulum ejuſmodi unicum anno 1656 deprehendi, latum admodum, mediamque diſci partem offuſcans, quemadmodum figura adjecta demonſtrat. Inſuper diſcum planetæ hujus parte aliqua deficientem vidi aliquoties, & in Venere phaſes omnes quales Lunæ. Verùm hæc minoribus etiam teleſcopijs alij notarunt. *In Marte zona obſcura.*

Fixarū autē diametros etiam maximè ſplendidarum nulla unquā latitudine cernere potui, ſed tantū minimi puncti inſtar, quoties vitris uſus ſum fuligine leviter infectis ad auferendos radios. At ex Hevelij conſilio, quod in egregio ejus extat opere Selenographico, exterius vitrum contegens, ita ut exiguum tantum foramen relinquatur, aliquam magnitudinem præ ſe ferre illas vidi; quam proinde non ſtellarum propriam eſſe, ſed ex aliqua viſus fallacia naſci arbitror. Nam noſtra quidem illa methodus, trans fumum, quo lens proxima oculo tincta eſt, ſtellas inſpiciendi, certa eſt omniq́ue erroris ſuſpicione carens; atque ita planetas quoque nimia luce radiantes, ſolemq́ue ipſum intueri ſolemus. Foramine autem exiguo majorem lucis partem excludendo, non tolli penitus circumfuſos ſideribus radios, ſed in orbem minorem ſatiſq́ue perfectè circinatum eos cogi opinor, qui imprudentibus pro ipſius ſtellæ corpore imponat. *Fixarum diametri nulla latitudine.*

Unum

Phæno-menon in Orione novum.

Unum verò circa fixas phænomenon relatu dignum occurrit, à nemine hucuſque, quod ſciam, animadverſum, nec quidem niſi grandibus hiſce teleſcopijs rectè obſervandum. In Orionis enſe tres ſtellæ ab Aſtronomis reponuntur inter ſe proximæ. Harum mediam Anno 1656 fortè per tubum inſpicienti mihi, pro ſtella una duodecim (quod quidem minimè novum) ſeſe obtulerunt; eo poſitu quem ſubjecta figura expreſſimus.



Ex his autem tres illæ pene inter ſe contiguæ, cumque his aliæ quatuor, velut trans nebulam lucebant, ita ut ſpatium circa ipſas, qua forma hîc conſpicitur, multo illuſtrius appareret reliquo omni cælo; quod cum apprimè ſerenum eſſet ac cerneretur nigerrimum, velut hiatu quodam inter-

interruptum videbatur, per quem in plagam magis lucidam esset prospectus. Idem verò in hanc usque diem nihil immutata facie sæpiùs atque eodem loco conspexi; adeò ut perpetuam illic sedem habere credibile sit hoc quidquid est portenti, cui certè simile aliud nusquam apud reliquas fixas potui animadvertere. Nam cæteræ nebulosæ olim existimatæ, atque ipsa via lactea, perspicillo inspectæ, nullas nebulas habere comperiuntur, neque aliud esse quam plurium stellarum congeries & frequentia.

In Lunæ facie autem quàm multa, diligentissimis quibusque observatoribus præterita, tubis nostris detegantur, non referam; quandoquidem schemate ad hoc descripto opus esset, eoque amplissimo. Quem laborem hactenus non suscepimus, credimusque exiturum in immensum, si montium omnium eminentias & anfractus, qua multitudine nobis videntur, depingere conemur. Itaque ad Saturni observationes pergo, de quibus sciendum est, priores omnes, usque ad eam quam 19 Febr. Anno 1656 annotavimus, tubo 12 pedum peractas esse, reliquas pedum 23. Vterque autem everso situ visibile referebant, ideoque schemata omnia, non ut primùm descripta fuerant, hîc expressimus, sed supera inferis, dextra sinistris permutavimus, ut vera pateret dispositio.

Circa Saturnum observationes.



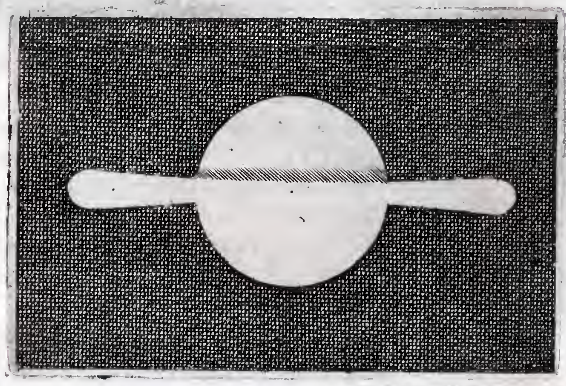
* a

b *

Die igitur, secundum Calendarium Gregorianum, 25 Martij, Anno 1655, circa horam 8 vespertinam, Saturnum conspexi cum brachijs utrinque secundum rectam lineam extentis; tribusque fere scrupulis ab eo distantem occasum versus stellulam quandam exiguam *a*, sic sitam, ut

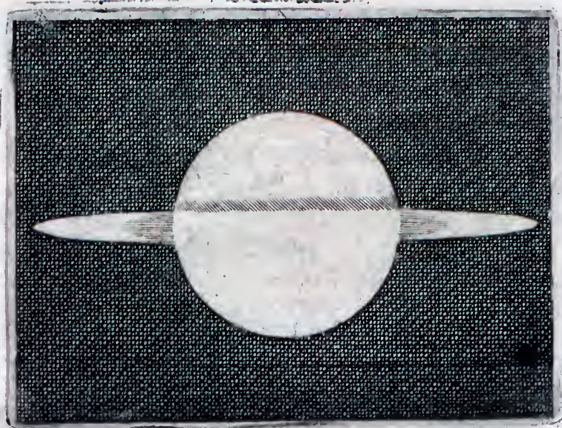
ſi per brachium utrumque recta duceretur, ea in illam incurreret, aut certè pauxillo tantum inferior tranſiret. Alteraque item verſus orientem ſtellula *b* aderat, paulo longius à Saturno remota, & brachiorum lineâ multo inferior. Et hac quidem prima vice ſuſpicatus ſum ſtellam *a* Saturnum comitari, quoniam aliàs quoque vicinam illi animadverteram, ſimilique fere poſitu.

Porro brachia Saturni rectà quidem utrinque extenſa cernebantur, ſed verſus extremas cuſpides craſſiora paulo quam qua parte Saturni diſco cohærebant, qualia ſequens ſchema exhibet.



Eâque formâ uſque ad occaſum Heliacum Saturnus perſtitit. Cæterum cum poſt phaſin rotundam Anni 1656 brachia denuò recepiſſet, eadem quidem illa forma reverſa eſt duodecempedali tubo ſpectanda: ſed tunc majori tubo 23 pedum adhibito alteram hanc figuram veriorem eſſe patuit;

unde



unde antea quoque talem extitiſſe credibile fiebat, quæ tamen minori teleſcopio perfectè conſpici nequiiſſet. At lineam illam obſcuram, brachia utraque conjungentem, ac tota tamen infra ſe relinquentem, etiam 12 pedum teleſcopio notavimus.

Die ſequenti, nempe 26 Martij ſtella *a* eodem modo eademque qua prius diſtantia juxta Saturnum collocata erat, *b* verò duplo quam ante remotior. Unde, quum diſtantia inter ſe ſtellularum *a* & *b* major eſſet effecta, ſequebatur vel utramque vel alteram ſaltem erraticam eſſe. Et ſtellam quidem *a* neceſſario talem judicavi, quoniam Saturnum eo tempore retrogradum eſſe noveram; itaque oportebat cum Saturno illam in eandem plagam delatam eſſe, quum alioqui propinquior multo fieri debuiſſet. Altera vero *b*, quominus fixa cenſeretur nihil obſtabat, imo prorſus ita exi-



ſtimari conſentaneum erat, cum una die tantum ab illa Saturnus receſſiſſet, quantum motus ejus poſtulabat. Neque verò aliter ſe rem habuiſſe ſequentes obſervationes oſtendunt.

Martij 27. ſtella *a* Saturno propior facta erat: *b* verò adhuc longius receſſerat.

* *a*

b *

Inde nubili dies interceſſerunt uſq; ad 3 Apr. quo die fixam *b* non amplius annotavi, ſed ſtellula *a* migraverat ad Saturni latus Orientale, rurſuſque fere 3 ſcrupulis diſtabat.

a *

Quinque diebus ſequentibus, rurſus ut ante impeditæ obſervationes,

9 Apr. denuo ad occidentem ſitus erat comes *a* ſicut 27 Martij, fixaque altera *c* à parte orientali Saturno admodum propinqua animadvertebatur, uno circiter

* *a*

c *

ſcrup. diſtans, lineaque brachiorum, uti præcedens, inferior.

10 Apr. Saturnus à fixa *c* longius abſceſſerat, & comes à Saturno.

* *a*

c *

Diebus

Diebus duobus ſequentibus auctа fuit continuè diſtantia ſtellæ *c*, comitis *a* eadem fere manſit. Nempe

11 Apr. hic poſitus fuit.



* *a*

c *

12 Apr. talis.



* *a*

c *

13 Apr. comes videri nequiit, quoniam & Saturno propior factus erat, & Luna adventabat. Fixa *c* ulterius ſemper recedebat, ſed lentiore paſſu.



c *

14 & 15 Apr. comes non apparuit ob viciniam Saturni.

16. Cælum nubilum.

17. Comes ad ortum ſitus erat, diſtans fere 3 ſcrup. ſtella vero *c* longius abierat, ſemper tamen oculis notata;

a *



Ac poſtea quidem eadem ad Saturnum reverſa eſt, ut ſequentes obſervationes docebunt.

18. Apr. comes ſitum mutaſſe non videbatur.

19. Apr. paulo propius ad Saturnum acceſſerat.

*



20 Apr. magis appropinquaverat.

* 

21 Apr. Adhuc magis; cernebaturque anſarum lineâ paulo ſuperior.

* 

29 Apr. Occidentalior Saturno comes factus erat, ac tantundem diſtabat quantum 21. Apr.  *

Ultima Apr. Comes prope Saturnum delituit.

3 Maij, in quem diem inſtitio Saturni incidit, comes in maxima ab eo diſtantia videbatur, orientem verſus.

* 

Diebus inſequentibus uſque ad 27 Maij, ejuſmodi poſitus fuit qualem exhibent ſchemata ſubjecta.

6. Maij. * 

7. Maij. * 

10. Maij.  *

11. Maij.  *

12. Maij.  *

14. Maij.  *

15. Maij.  * ægrè conſpectus comes propter inſtans plenilunium.

17. Maij.

17. Maij, Comes non apparuit.

18. Maij. * 

19. Maij. * 

20. Maij. * 

27. Maij, Comes occidentem verſus in maxima à Saturno diſtantia reperiebatur. Saturnus autem jam rurſus ad ſtellam *c* ſuperius notatam appropinquare cœperat, remotus circiter 10 ſcrup. Ita verò nunc poſita hæc erat, ut linea brachiorũ Saturni continuata ſubter eam ferretur, cum die 10 Apr. ſupra tranſiiſſet. Sed & Saturni ipſius ſemita, uti ex ſequenti obſervatione liquebit, ſtellâ *c* inferior hac vice fuit, quæ priori illius applicatione ſuperior contigerat.

* *c*

 *a* *

Ultima Maij, Saturnus ſtellam *c* jam prætererat; comes ad occaſum ſitus erat, ſed aliquanto propior quam die 27.

* *c*

 * *a*

13 Jun. Ultima fuit ante occaſum Heliacum obſervatio, comes in maxima diſtantia cernebatur, Saturno occidentalior.

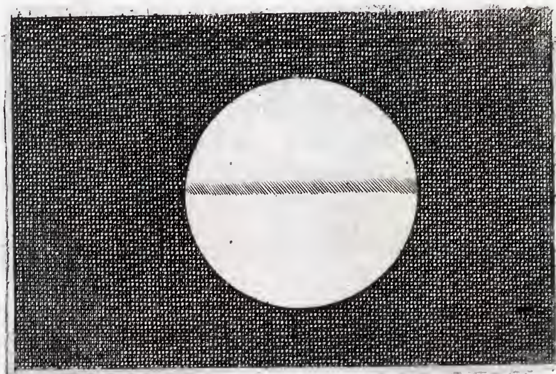
 *

Poſtquam

Saturnus brachiorum expers inventus.

Poſtquam ex radiis Solaribus Saturnus emerſiſſet Anno 1656. Jan. 16, hora 12, primùm à me obſervatus eſt, cum ad hoc uſque tempus peregre abſuiſſem. Inveni autem brachiis ſuis ſpoliatum penitus, & comitem ad orientem ſitum, in maxima fere diſtantia.

* O



Rotundum autem Saturnum, ſub finem Novembris, aliqui jam obſervaverant; eâque formâ perſtitit uſque dum rurſum radios Solis ſubiret.

19 Febr. tubo 23 pedum primùm uſus ſum, comitemque Saturno propinquum reperi, ubi priori teleſcopio ægre potuiſſet animadverti.

* O

16 Martij

16 Martij, circa octavam adhuc propiorem Saturno comitem vidi, ad orientem ſpectantem, uti obſervatione superiori.

* O

30 Martij, hora 8, pari propinquitate, ſed ad alteram partem comes ſtabat.

O *

18 Apr. ad ortum ſitus erat comes in maxima diſtantia.

* O

17 Jun. hora 9½ ultimò ea vice obſervatus fuit Saturnus, ſatellite verſus occidentem adſtante, & mediocriter remoto.

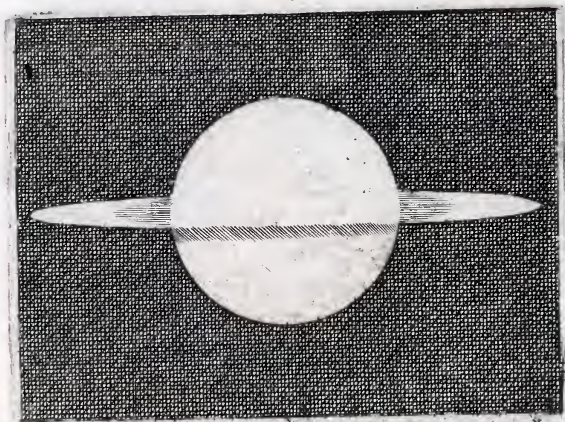
O *

Hiſce autem obſervationibus omnibus quandiu Saturnus rotundus apparuit, tranſverſa illa linea, cæteris diſci partibus paulo obſcurior, ex æquo medium ejus diſcum ſecabat, eratque ad ſatellitem directa. Et hac quidem obſervatione 17 Junij habita, primùm animadverti motum Saturni, cum ſcilicet quo propter telluris vertiginem cum cælo pariter quotidie circumferri putatur, ſecundum eandem illam incedere lineam.

Eodem Anno 1656, Octobris die 13, manè hora 6, rurſus Saturnus videri cœpit, cui jam brachia erant renata; ſerius quidem quàm in obſervatione edita prædixeram, verùm

Brachia Saturno renata.

rùm haud aliâ formâ, quæ nimirum eadem planè fuit atque anno præcedenti: licet melius nunc cujusmodi esset discerneretur, ob adhibitos tubos præstantiores.



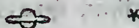
Fascia autem illa seu zona obscurior, paulò inferior brachiorum linea nunc apparebat, cum anno 1655 superior fuisset. Eratque Saturni motus, quo cum cælo corripi videtur, secundum hujus zonæ ductum, ac proinde secundum rectam quoque lineam per utraque brachia protensam, ac semper postea quotquot observationibus idem inquirere libuit, eodem modo rem sese habere comperi. Comes conspici hac vice nequiit, forte an ob ingruentem Solis exortum, aeremque crassiorem prope horizontem.

Die autem 19 Oct. hora 6 mat. apparuit comes Saturno occi-

occidentalior, vix mediocri diſtantia abſiſtens; quæ diebus ſequentibus duobus aucta eſt continuè.



21 Oct. hora eâdem, erat comes in diſtantia maxima occidentali.



25 Oct. hora 6. mat. non apparuit comes.

9 Nov. hora $5\frac{1}{2}$ mat. propinquus Saturno comes exiſtebat, occidentalis rurſum, ac lineâ anſarum paulo ſuperior.

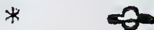


26 Nov. hora $6\frac{1}{2}$ mat. comes latuit. Brachia verò paulo latiora evaſerant, & quà Saturno junguntur, minus intenſa luce quàm verſus extremas cuſpides lucebant, & hac fere ſpecie ad occaſum uſque Heliacum Saturnus permanſit.

27 Nov. hora 6 mat. ſatelles ægrè conſpiciebatur, ad orientem ſitus, & brachiorum linea ſuperior.



16 Dec. 6 mat. videbatur ſatelles in maxima diſtantia orientali.



Anno 1657, 5 Jan. hora $12\frac{1}{2}$ comes latebat.

18 Jan. hora 12, erat in mediocri diſtantia, orientem ſpectans.

* 

A Saturno autem polum verſus dimidio circiter gradu diſtabat fixa 3 magnitudinis, quæ eſt in ventre Leonis, longitudine reſpondens Virginis gr. 4. 5'. cum latit. borea gr. 2. 49'.

22 Martij hor. $7\frac{1}{2}$ veſp. comes in maxima diſtantia orientali, & anſarum linea paulo ſuperior; linea obſcura non ſatis erat conſpicua.

Scripſit mihi Hevelius ſe quoque pridie hujus diei comitem Saturni obſervaſſe ad orientem ſitum in maxima diſtantia, quod ſatis bene cum noſtra hac obſervatione convenit.

29 Martij hora $7\frac{1}{2}$ comes erat in mediocri diſtantia occidentem verſus, & in eadem cum brachiis recta.

 *

30 Martij, comes in maxima diſtantia occidentali.

 *

Qua veſpera Hevelius quoque ad eandem partem ſibi conſpectum aſſerit, ſed difficulter, unde fortaſſe de diſtantia minus recte judicaverit, nam $1\frac{1}{2}$ ſcrupulo tantum abfuiſſe à Saturno ſcribit.

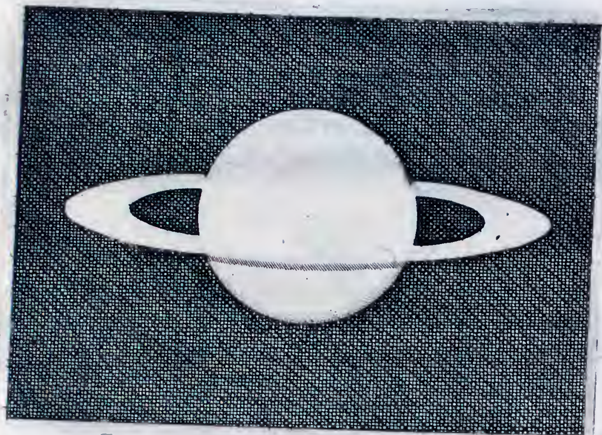
18 Maij, comitem mecum obſervavit Bullialdus occidentaliorem Saturno, & in mediocri diſtantia.



19 Maij, proximus Saturno adſtabat comes occidentem verſus, vix anſarum linea ſuperior.



Anno eodem 1657. 17 Dec. hora $5\frac{1}{2}$ manè, quo die primùm poſt ortum Heliacum Saturnum obſervavi, comes mediocriter diſtabat orientem verſus, eratque anſarum lineâ ſuperior. Brachia verò prope Saturni diſcum adaperta ac bifida inveniebam, qualia ante non videram, lineâ quoque obſcurâ verſus inferiora ulterius promotâ. *Brachia Saturni in anſas mutari cœpta.*



Et hac quidem figurâ permansit, donec rursus radiis solis occultaretur.



18 Dec. comes erat in maxima distantia, orientem spectans, & in ipsa ansarum linea.



22 Dec. h. 6$\frac{1}{2}$ mat. comes non apparuit.

27 Dec. h. 6$\frac{1}{2}$ mat. comes occidentem versus in maxima fere distantia situs erat, & ansarum linea paulo altior.



Anno 1658. 24 Febr. h. 10, comes videri nequiit.

1 Mart. h. 10, idem comitis situs erat qui 27 Dec.

11 Martij, h. 10, comes difficile conspiciebatur, quippe propinquus admodum Saturno. Orientem spectabat, eratque ansarum linea aliquanto inferior, & quasi sub Saturno transiturus.



16 Mart. h. 10 quantum poterat à Saturno comes recesserat occidentem versus, vixque erat ansarum linea superior.



23 Martij, in contrariam partem pene tantundem diſtabat, lineâ anſarum rurſus paulo ſuperior.



3 Apr. paulo remotior erat à Saturno comes, quam 11 Martij, & occiduum latus tenebat, lineaque anſarum ſublimior cernebatur.



Anno eodem 1658. 10 Nov. hor. 6½ mat. poſtquam Heliace ortus eſſet Saturnus, jam latius aperiri anſæ videbantur, quanquam ob humilitatem ſideris, ſurgenteſque vapores, & auroræ claritatem non admodum diſtinctè poterant diſcerni: comes occidentem verſus adſtabat, remotus ut cum maximè, anſarum linea non nihil tamen ſuperior. *Anſæ Saturni amplius patefactæ.*



16 Jan. anno 1659. hora 5½ mane, comes ad occidentem denuo ſitus erat, non longe à Saturno diſtans, linea autem anſarum integra fere Saturni diametro ſuperior.

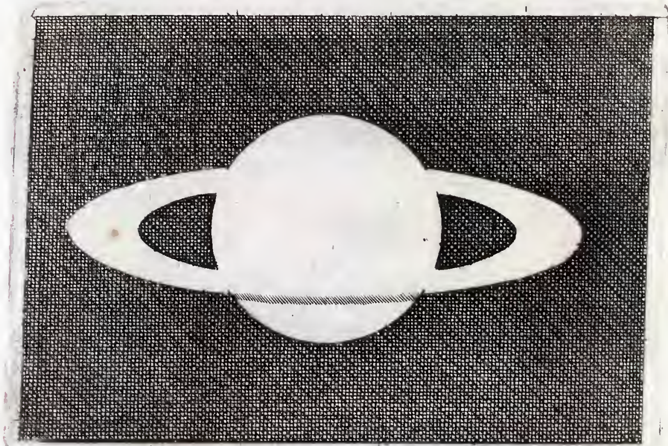


12 Febr. 6 mat. tantundem infra lineam anſarum deſcenderat, occidentalis rurſus.



Forma

Forma verò anſarum diſtinctè hac vice percipi potuit, quam figura hæc exhibet;



atque ea ad ultimam uſque harum obſervationum talis extitit.

24 Febr. hora dimidia poſt mediam noctem, comes erat in mediocri diſtantia, orientem verſus, rectâ anſarum paulo inferior.



25 Febr. horâ eadem orientalis denuo comes cernebatur, una Saturni diametro ab ipſo remotus.



14 Martij, hora 12, comes recta fere infra Saturnum observatus, unius circiter diametri longitudine distans; paulum tamen versus occidentem declinabat. *Comes infra Saturnũ transire visus.*



*

16 Martij, hora 11, ad latus occiduum positus erat, fere in maxima distantia, inferiorque paulo eâ quæ per ansas ducitur.



*

21 Martij, hora 11, rursus ad eandem partem consistebat comes, motu latitudinis integra Saturni diametro supra ansarum lineam elatus, longitudinis motu tantum dimidia diametro distans. *Idẽ supra Saturnũ transiens.*

*



22 Martij, horæ quadrante ante undecimam; rursus integra diametro superior erat rectâ ansarum, ac fere supra orientalis ansæ extremam cuspidem collocatus.

*



26 Martij, hora $10\frac{1}{2}$ comes in maxima distantia videbatur; quam accuratè hac vice dimensus, inveni inter comitem centrumque Saturni intervallum trium scrupulorum primorum, 16 secundorum.

* 

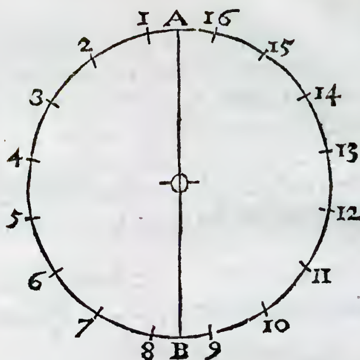
Hucusque observationes, & plures quidem quam necesse fuerat, recensui; rem gratam tamen iis me facturum ratus, qui triennio isto simul forsitan mecum novo

Planetæ obſervando vacaverint; quibus procul dubio jucundum erit conſenſum mutuum ſuarum cum noſtris obſervationibus deprehendere. Jam enim & Hevelius Gedani eum conſpicere ante biennium cœpit, ut ſupra quoque retuli, & in Anglia D. Paulus Nelius eques cum Clariſſimo Wrennio ipſo jam Anno 1655, ſibi animadverſum quandoque aſſerunt, nec tamen Planetam eſſe cognoviſſe donec à nobis eſſent admoniti. Nunc quo pacto periodum ejus inveſtigaverim, quæque porro ad illam pertinent expediam.

Lunæ Saturniæ periodus.

Penſitatis priorum aliquot menſium obſervationibus, cum circiter 16 dierum ſpatio Saturnum à Luna ſua ambiri comperiſſem; nam quo loca animadverſa fuerat 25 Mart. 1655, ad eum ſexto decimo inde die rediiſſe viſa eſt, 10 nimirum Apr. Itemque eodem anno die 3 & 19 Apr. idem ſitus fuerat deprehenſus; nec non 13 & 29 ejuſdem menſis. Hiſce igitur animadverſis, circulum deſcripſi orbitam comitis referentem, in cujus centro Saturnus eſſet, atque in partes 16 diſtribui, uti Schema ſubjectum exhibet. In eo comitem, ſecundum ſignorum ordinem, circumduxi; nulla tum quidem obſervatione ut ita ſtatuerem cogente, ſed quod in eam partem Luna quoque noſtra & Jovis comites deferrentur. Poſtmodum autem ſtabilita hypotheſi, qua phænomena anſarum explicantur, patuit recte ita hunc motum me conſtituiſſe. Porro in hoc circulo locum comitis quærendo quo in prima noſtra obſervatione ſtetiſſet, ſæpiuſque eundem retractando, ut obſervationibus per id tempus habitis congruerent etiam reliqua loca in circulo comiti aſſignata; ita demum commodiſſimè repreſentari omnia viſum eſt, ſi prima obſervatione, nempe 25 Mart. 1655, ad numerum 12 comes reponeretur, 3

partibus



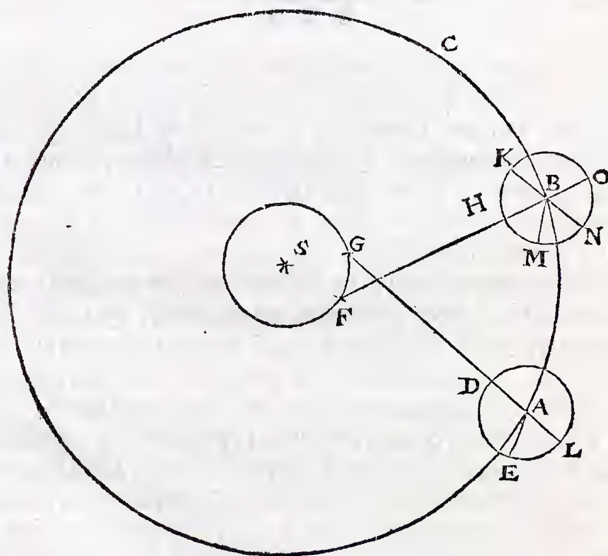
partibus cum dimidia, qualium 16 circumferentia continet à loco perigæo B remotus; nam diametrum A B ad visum nostrum vergere pominus, & utrasque hujus epicyclij apsides determinare. Fuerit igitur 26 Mart. ad num. 13, Saturni comes: & 27 Mart. ad num. 14, & 3 Apr. ad num. 5, atque ita deinceps iis orbitæ locis quæ observatis primi anni exactè satis conveniunt, quanquam aliquid subinde addendum auferendumve 16 dierum periodo existimaverim. Cum autem scirem etiam orbitæ terrestris, qua nos circa Solem ferimur, ipsiusque Saturni motus rationem habendam esse, si accuratè comitis periodum definire vellem, proinde sequenti methodo eam deinceps investigavi.

Eadem periodus accuratius supputata.

Bina tempora quæsivi quibus in apogæo vel perigæo comes versatus esset; quorum alterum inveni 14 Martij, anno 1659, vesperi circa horam octavam. Quia enim hora noctis 12 tantum prætergressus erat locum perigæi quantum ex observatione illo tempore habita apparet, oportet eum circiter octavam in perigæo ipso fuisse. Alterum similem comitis situm colligo contigisse die 23 Martij, anno 1656, ho-

ra itidem octava post meridiem. Etenim quia die 16 & 30 ejusdem mensis hora 8 p. m. æquali spatio à Saturno remotus apparuit, quibus diebus circa partem suæ orbitæ superiorem versatum constat, sequitur 16 Martij medium locum eum tenuisse inter puncta 1 & 2 circuli modò descripti; 30 verò Martij medium fuisse inter puncta 15 & 16; quoniam 14 dierum intervallum est. Ac proinde necessario perigæus fuit die 23 Mart. post meridiem circa horam octavam.

Cognitis hisce temporibus describo circulum A B C, qui Saturni orbitam designet, itemque G F orbitam Telluris, in



cujus centro Sol. Saturni locum sumo ad diem 23 Martij 1656, hora 8 post mer. fuisse in A; quo tanquam centro

tro deſcribo comitis orbitam DEL; Tellurem vero eo tempore fuiſſe in G. Locus itaque comitis erat in D, ubi recta GA circulum comitis interſecat, ſiquidem perigæum fuiſſe conſtat. Rurſus poſito ad diem 14 Martij 1659 hora 8. poſt mer. loco Saturni in B, tellure vero in F; neceſſe eſt comitem fuiſſe in H, ubi recta FB ſecat circulum ejus NHK. Eſt autem temporis intervallum inter 23 Martij 1656; & 14 Martij 1659, dierum 1086, quibus Saturnus ab A progreſſus eſt ad B : Comitem vero ſpatio dierum 16 circuitum unum abſolvere ſcio, atque inſuper exiguum quid, quod in annis tribus circuitum integrum conficere nequeat. Quum igitur diviſis diebus 1086 per 16 fiant 67, atque aliquot dies abundent, apparet 68 circuitus integros noſtri reſpectu comitem peregiſſe, quia in H rurſus perigæus fuit. Sit BK parallela AG. Si igitur 14 Mart. 1659, comes non in H ſed in K poſitus fuiſſet; ſequeretur eum hiſce 1086 diebus ſexagies octies orbitam ſuam decurriſſe fixarum reſpectu, hoc eſt, totidem menſes periodicos, ſive ſidereos potius, Saturni incolis præbuiſſe. Nam quando rectæ AD, BK ſecundum quas ex Saturno comes proſpicitur, inter ſe parallelæ ſunt, eundem inter fixas locum illis obtinere cernitur. Nunc verò inſuper arcum KH emenſus eſt, qui totidem eſt graduum quot apparenti motu Saturnus inter prædicta duo tempora tranſivit; quoniam angulus HBK æqualis eſt ei quem conſtituunt rectæ FB, GA, motus apparentis indices; iſque motus ex Ephemeridibus invenitur fuiſſe gr. 40, 48′. Sic itaque colligo; ſi diebus 1086 abſolvit periodos 68, atque inſuper gr. 40, 48′, hoc eſt gr. 24520, 48′, quantum ergo die una? Prodeuntque gr. 22, 34′, 44″, qui motus comitis diurnus eſt reſpectu fixarum. Ad menſis ſiderei longitudinem inveniendam ita calculum inſtituo; ſi gr.

 24520,

24520, 48′ percurrit diebus 1086, quot dies impendet gradibus 360? fiunt dies 15, horæ 22, ſcr. 39. ſpatium quo ad eandem fixam Saturni incolis Luna ſua revertitur.

Deinde medium motum diurnum à ſole (qui minor eſt motu quo reſpectu fixarum comes progreditur, ut in noſtra quoque Luna evenire novimus) ita reperio; Saturni motum medium diurnum qui 2 eſt minutorum, auſero ab invento motu diurno reſpectu fixarum gr. 22, 34′, 44″. unde ſuperſunt gr. 22, 32′, 44″, diurnus motus à Sole. Atque hinc facile quoque menſis Synodici Saturnicolarum media longitudo computatur. Nempe ſi gr. 22, 32′, 44″, uno die percurruntur, quot igitur diebus gr. 360? Fiuntque dies 15, horæ 23, ſcr. 13. Reliquis duntaxat 47 ſcrupulis ad dies 16. Atque illud etiam medium tempus eſt quo noſtri reſpectu ad apogæum ſuum Saturni comes revertitur, ſive intra quod cum Saturno bis conjungitur.

Menſis Saturnicolarum vera longitudo.

Cæterum quia ex motu comitis illud præcipue inveſtigari meretur, quo pacto ad datum quodvis tempus ſitus ejus apud Saturnum exhiberi poſſit; oſtendemus nunc breviſſimam ad hoc calculi rationem, ſequentium tabularum ope abſolvendam; in quibus motum comitis æqualem qualis ex Saturno fixarum reſpectu appareret, proponimus. Hunc autem diurnum adſumſimus gr. 22, 34′, 44″, ſicut modo inventus fuit. Etſi enim expertus ſum, iterato eodem examine adhibitiſque aliis duobus temporibus quibus comes fuit apogæus aut perigæus, aliquot ſecundis ſcrupulis majorem interdum minoremve eundem motum reperiri, iſtum tamen medium quodammodo inter alios retineri poſſe ratus ſum, poſt plures abhinc elapſos annos facile emendandum. Nam & inæqualitas puto aliqua, & eccentricitas, quemadmodum in Luna noſtra, ita circa hanc quoque, diligenti obſervatione olim deprehendi poterit.

Tabula

Tabula motus æqualis Lunæ Saturniæ in orbita sua respectu fixarum.

In Annis Iulianis.

	Gra.	Min
1	321	18
2	282	35
3	243	53
4	227	45
5	189	3
6	150	21
7	111	38
8	95	31
9	56	48
10	18	6
11	339	24
12	323	16
13	284	34
14	245	51
15	207	9
16	191	2
17	152	19
18	113	37
19	74	55
20	58	47

In Mensibus anni Iuliani ineuntibus.

Janu.	0	0
Febr.	339	57
Mart.	252	9
April	232	6
Maij	189	28
Junij	169	25
Julij	126	47
Aug.	106	43
Sept.	86	40
Octo.	44	2
Nov.	23	59
Dec.	341	21

Si fuerit datus annus intercalaris, post Februarium unus dies, eoque & unius diei motus addẽdus est.

In Diebus.

	Gra.	Min.
1	22	35
2	45	9
3	67	44
4	90	19
5	112	54
6	135	28
7	158	3
8	180	38
9	203	13
10	225	47
11	248	22
12	270	57
13	293	32
14	316	6
15	338	41
16	1	16
17	23	50
18	46	25
19	69	0
20	91	35
21	114	9
22	136	4
23	159	19
24	181	54
25	204	28
26	227	3
27	249	38
28	272	13
29	294	47
30	317	22

In Horis.

	Gr.	Mi.
1	0	56
2	1	53
3	2	49
4	3	46
5	4	42
6	5	39
7	6	35
8	7	32
9	8	28
10	9	24
11	10	21
12	11	17
13	12	14
14	13	10
15	14	7
16	15	3
17	16	0
18	16	56
19	17	52
20	18	49
21	19	45
22	20	42
23	21	38
24	22	35

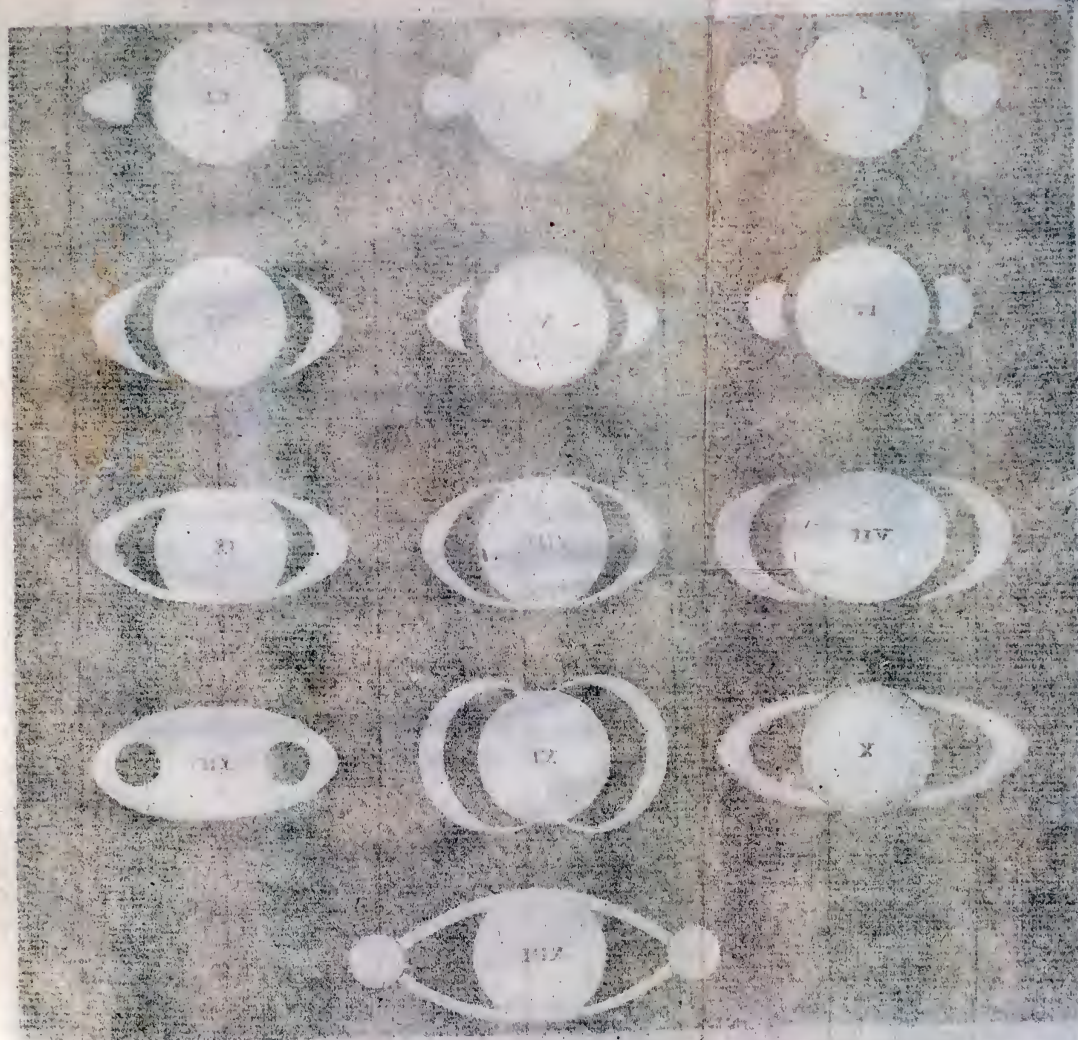
Primo Ian. anno 1653, meridie, distantia Lunæ Saturniæ ab apogæo erat gr. 274.21'. Saturni locus apparens, eodem tempore in ♌ gr. 11.41.

Harum

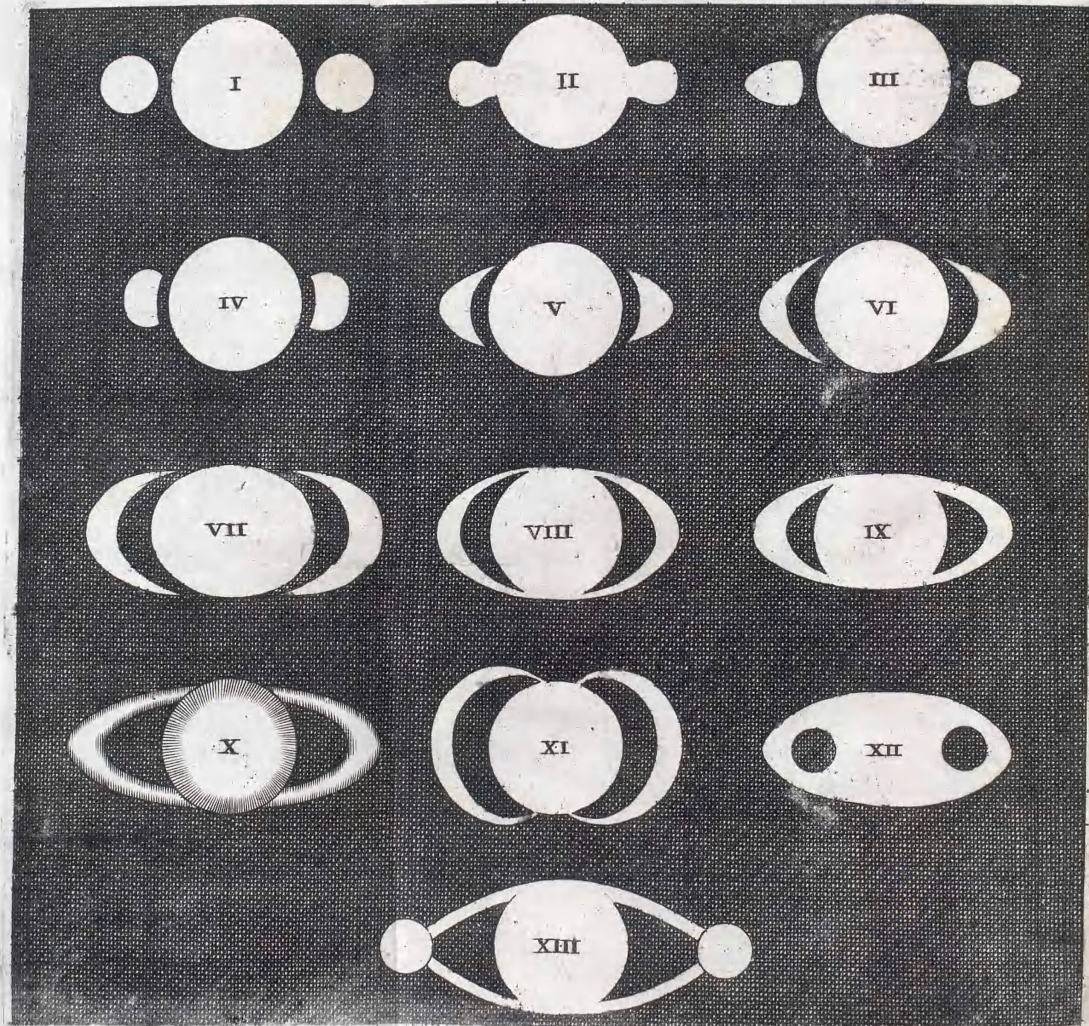
Harum tabularum auxilio primùm Epocham, quæ præcederet omnes obſervationes noſtras, conſtitui diem 1 Jan. meridie, anno 1653. Nempe ex eo, quod 14 Martij, 1659, hora 8 pom. in perigæo Saturni Luna verſaretur, collegi retrorſum numerando, ad prædictam diem 1 Jan. 1653, abſuiſſe illam ab apogæi loco gr. 274, 21′. Jam vero ut ad quodlibet datum tempus, epocha poſterius, inveniatur ejus ab apogæo diſtantia, (namque hinc facile deinde perſpicere eſt quam propinqua Saturno apparitura ſit) *addendus eſt ad motum Epochæ, motus comitis uſque ad tempus datum, ex tabulis collectus; hinc auferendus Saturni motus apparens per idem temporis intervallum, qui ex Ephemeridibus cognoſcitur; reliquum erit diſtantia comitis ab apogæo quæſita.* Ut ſi datum fuerit tempus dies 25 Martij, anno 1655, hora 8 pom. quæ prima noſtra fuit obſervatio: Motus Epochæ, ſive diſtantia Lunæ Saturniæ ab apogæo tempore Epochæ, quæ eſt gr. 274, 21′, addita ad motum ejuſdem Lunæ inde ab Epocha ad tempus datum, colligit gr. 278, 31′, Hinc ablato Saturni motu apparente per idem tempus, qui invenitur gr. 22, 58′, relinquuntur gr. 255, 33′, diſtantia Lunæ Saturni ab apogæo, quæ invenienda erat. Unde apparet in circulo ſuperiori, ubi A apogæi locum referebat, fere ad numerum 12 illam conſtitiſſe, eoque in maxima propemodum diſtantia viſam, uti revera contigit. Calculum autem ſubjicimus qui ſic ordinatur.

Locus Lunæ Saturniæ quomodo ſupputetur.

Motus



Pag. 75



	Gra.	*Mi.*
Motus Epochæ,	274	21
Anni 2	282	35
Martij 1	252	9
Dies 24	181	54
Horæ 8	7	32
Summa	278	31
Motus Saturni apparẽs	22	58
Reliquum	255	33

distantia Lunæ Saturni ab apogæo.

	G.	*M.*
♄ Locus app. 25 Mart. 1655,	4	39 ♍
♄ Locus app. tẽpore Epochæ,	11	41 ♌
Restat ♄ motus apparens,	22	58

Ut verò constet methodi ratio, intelligatur in superiori diagrammate, Saturnus die 1 Jan. 1653 positus fuisse in A, terra in G, Luna Saturni in E, gradibus 274, 21′ ab apogæo L. Rursumque 25 Martij 1655, Saturnus ponatur in B, terra in F, Luna Saturni in M: sitque BN parallela AL. Quoniam igitur Lunæ motus periodicus inter bina illa tempora, additus motui Epochæ, hoc est, arcui LDE graduum 274, 21, efficit gr. 278, 31′; erit idcirco arcus NKM hoc graduum numero. Distantia autem Lunæ Saturniæ ab apogæo est arcus OKM, qui ut cognoscatur, auferendus est ab arcu NKM arcus NO. Ergo cum arcus NO totidem sit graduum atque angulus quem constituunt rectæ OF, LG; hujus autem quantitas definiatur apparenti Saturni motu inter duo prædicta tempora; apparet nos rectè ab inventis gr. 278, 31′, hoc est ab arcu NKM, subtraxisse Saturni motum apparentem gr. 22, 58′ (quippe æqualem arcui NO) ad consequendum arcum OKM, gr. 255, 33′, distantiam nempe Lunæ Saturni ab apogæo.

Ejus calculi comprobatio.

Nondum hic locus eſt explicandi alium quendam hujus lunulæ motum in latitudinem, obſervationibus aliquot præcedentibus jam ſeſe prodere incipientem; quo nempe ab linea recta per anſarum extrema tranſeunte plerumque exorbitat, apparetque circa Saturnum ellipſin percurrere, interdum quidem ſatis latam, alias verò anguſtiorem, & rotundo Saturno lucente, in rectam lineam abeuntem. Etſi enim, ad verum lunulæ ſitum reſpectu Saturni determinandum, hujus quoque motus ratio eſt habenda, cum tamen cauſæ ejus cum cæterorum phænomenôn cauſis prorſus conjunctæ ſint, ſimul cum illis atque una opera exponendum cenſeo.

Illam igitur Syſtematis hujus partem alteram nunc aggredior, in qua formæ Saturni inſtabilis atque à ſe ipſa diſcrepantis ratio reddenda, tum qua periodo ſingulæ mutationes contingant dicendum eſt. Harum aliquas quæ nobis ſeſe obtulere ſupra exhibui; ſed eæ partem tantummodo periodi complectuntur. Ideoque ut omnem phænomenôn diverſitatem ab iis quas dicemus cauſis pendere conſtet, aliorum quoque temporum obſervationes examinare neceſſe erit, quas à 40 atque amplius annis complures ſcriptis prodiderunt. At verò cum Saturni figuras omnes quas nobis delinearunt oculis luſtro, eas multiplices adeo ac prodigioſas invenio, ut ſi qua hypotheſis comminiſcenda foret quâ cunctis fieret ſatis, nemo non, ut opinor, in ea excogitanda operam luſurus ſit: cum nulla tam crebræ atque enormis transformationis cauſa eſſe poſſit, niſi ponatur ipſam Saturnij corporis molem identidem aliam atque aliam faciem induere, quod ab omni veriſimilitudine eſt alienum. Quamobrem delectus adhibendus eſt obſervatis illorum, & inquirendum quænam ex iis fidem mereantur, quæve contra ut ſuſpecta rejicienda ſint. Quo in

examine

examine illud concedi nobis postulamus, ut quoniam Saturni comitem primi perspicillis nostris deteximus, ac quoties libet clarè intuemur, præferantur propterea nostra hęc illis quibus alij ad stellam eandem nequaquam pertingere potuere, licet quotidie Saturno observando intenti: eoque nostræ etiam circa formam planetæ observationes veriores habeantur, quoties eodem tempore nobis atque illis diversæ phases animadversæ fuerint. Adjuncta itaque tabella omnes eas exhibet quas ex variis autoribus descripsimus.

Ac prima quidem harum formarum est quam Galileus adnotavit anno 1610, in qua triceps Saturnus spectatur, minoribus duobus orbiculis majori utrinque adjacentibus. Hanc alij quoque permulti viderunt, aut certè se vidisse crediderunt. Nam si grandiores tubos adhibuissent atque optimis vitris instructos, haud dubiè pro triplici hac globulorum facie eadem sese illis obtulisset quam nobis diximus anno 1655, ac rursus anno insequenti, die 13 Oct. visam. Hoc enim inde colligimus quod dum illis bini ad latera globuli apparent, nobis porrecta in longitudinem brachia tubi nostri referunt; uti contigit eo ipso anno 1655, mense Aprili ac Majo, quo tempore trisphærica illa figura Ricciolo Hevelioque observata fuit. Etenim quo certius constet ob perspicillorum parvitatem talem hanc cerni, experimur nobis quoque, quoties breviori perspicillo, quinûm puta aut senûm pedum, Saturnum aspicimus, binos globulos dictorum loco brachiorum apparere; etiam illâ anni 1658 jam existente phasi. *Hæ singulæ examinantur.*

Quænam autem fallacis imaginis causa sit facile perspicitur. Quippe enim quum circa extremas cuspides ampliorem lucem brachia hæc sive alæ emittant, quam qua parte medio Saturni disco adhærent, ubi semper umbræ aliquid

intercedit, non modo cum manifeſto jam bifida evaſerunt, velut anno 1658, ſed antea quoque ut anno 1657; non mirum eſt lucem illam intenſiorem, debiliori interjecta, penitus à medio orbe ſeparatam videri. Neque item rotundam ex oblonga fieri mirandum eſt, cum idem accidat omni figuræ eminus, nec ſatis diſtinctè ob exilitatem, perceptæ, atque eo magis quo fuerit lucidior. Itaque plane conſtat teleſcopiorum culpa phaſin hanc vitiatam eſſe, licet obſervatores bona fide eam tradiderint.

Quæ ſequitur hanc nihilo melius ſe habet, à Scheinero obſervata anno 1614. Atque equidem dubito, perfectioribusne an deterioribus perſpicillis, quam qui præcedentem dederunt, hanc deprehenderit. Quoniam hactenus quidem ad veram magis accedit, quod affixas Saturno auriculas exhibet; at contra in eo aberrat, quod plus juſto earum contrahat longitudinem. Hæc autem phaſis tum ſibi ipſi tum ſuperiori fidem derogat, alterutram certe haud veram fuiſſe arguit; quoniam eodem tempore, anno nimirum 1614, altera à Scheinero, altera à Galileo aliisque obſervata perhibetur. Ut proinde dubitantum non ſit, quin & hæc ſimils extiterit ei quam nos anno 1657 vel 1658 in commentaria retulimus. Neque aliud de tertia hujus tabellæ exiſtimandum eſt, quæ Ricciolo ſecunda ponitur, quamque anno 1640 & 1643 obſervatam ſcribit. Veritati tamen propior hæc videri poteſt, quod pro orbiculis oblongas atque olivæ ſimiles figuras habeat.

Quarta eſt quam in locum triſphæricæ formæ Hevelius adſumſit in libro *de Saturni nativa facie*; ubi ſecundum leges hypotheſeos ſuæ aſſerit talem quandoque cerni debere, quæ tamen ex viſus hallucinatione in triſphæricam degeneret. Quanquam mihi ne iſtiuſmodi quidem forma ſatis convenire hypotheſi illius videatur, ut poſtea oſtendemus.

Eiuſdem

Ejuſdem Hevelij etiam quinta eſt, cui ſimilem Gaſſendus edidit. Et hęc quidem ſatis prope cum noſtra illa anni 1658 conſentit, niſi quod partes brachiorum tenuiores qua medio diſco adnectuntur utriuſque, tubi non ſint aſſecuti.

Idemque in 6 & 7 contigit, quæ ambæ ab Hevelio quoque traduntur, ſimiles iis quas circa eadem tempora Ricciolus obſervavit, nimirum anno 1648, 1649 & 1650, quæ hic octavo nonoque loco exhibentur. Neque alia re differunt, quàm quod medius orbis Hevelio nonnihil oblongus apparuit, cum Ricciolo rotundus fuerit: quodque hic connexas anſas cum inter ſe tum Saturno ipſi ſpectaverit, quæ Hevelio pauxillo à contactu abeſſe viſæ ſint. Verum ipſe Hevelius cauſam cur ſeparatæ videantur viſus imbecillitati adſcribit, cum alioqui reipſa cohærere eas Saturno ſtatuat.

Tales autem & Euſtachius de Divinis notavit anno 1646, 1647 & 1648, à quo editum ſchema ad num. 10 hic exhibuimus. Isqúe cum præſtantiſſimus perſpicillorum artifex habeatur, credibile eſt omnium emendatiſſimè nativam Saturni faciē nobis deſcripſiſſe, niſi quod umbras illas quæ in ſchemate apparent, de ſuo, ut opinor, adjecit.

Porro ab hiſce figuris non multum recedit ea quæ à Fr. Fontana vulgata fuit, undecima tabellæ noſtræ. Quam quidem & Ricciolus anno 1646 ſibi viſam ſcribit. Sed minus bonis teleſcopiis tunc uſum crediderim, quam quibus modo dictas octavam nonamque detexit. Siquidem eodem anno 1646 ſeptimam formam ſe vidiſſe teſtatur Hevelius, cui potius hic ſtandum eſt. Nam Fontanæ obſervationes quominus in dubium vocare verear facit, quod etiam olim magis monſtroſas formas Martis publicavit, veluti trilateræ cujuſdam rupis, ac rurſus aliter cum nigra in

 medio

medio orbe macula; quæ nos cum aliis multis fabulosa comperimus. Hæc tamen, quam in Saturno prodidit formæ diversitatem, neque magna est, ut dixi, neque miranda.

Plus negotij posteriores duæ, duodecima decimatertiaque, exhibituræ videntur: quarum priorem præter Blancanum etiam Gassendus prodidit; reliquam Ricciolus, aliunde tamen acceptam, nobis impertiit. Mirabilis præsertim illa Gassendi apparet. Verumtamen si bene perpendatur, facile est intelligere, quo pacto ab octava figura hæc defluxerit. Nam si tantum in locum rotundarum lacunarum, lunatæ substituantur, cornibus sese mutuo respicientibus, jam profecto octava illa existet, quam Ricciolus adnotavit. Nihil mirum autem Gassendo ac Blancano, cum non magnis perspicillis uterentur, rotundas potius eas maculas quam lunularum forma apparuisse, siquidem partes harum acuminatas distinctè percipere illis negatum fuit. Duodecima denique quam Ricciolus à Fontana, itemque ab aliis Romæ visam memorat, anno 1644 & 1645: eam quoque pro octava ac nona suppositam esse certum est, vel etiam pro septima quam Hevelius prodidit. Non solum enim Ricciolus hanc sibi unquam oblatam negat, solas octavam, nonamque cum ansis se vidisse affirmans: sed & eodem anno 1645 Heveliano telescopio septima illa conspecta fuit. Nempe ansas Saturno conjungi rectè hîc Fontana animadvertit; sed cum præcipuus earum splendor à parte gibba procederet, orbicularem ibi figuram constituere visus est.

Non adscripsi phasibus hisce eam qua Saturnus ellipsis formâ conspectus dicitur, absque illis comitibus brachiisve; quoniam satis constat ob exilitatem telescopiorum, in

ipso inventi hujus exortu, talem apparuisse; postquam verò ad majorem perfectionem eadem adducta sint, neminem amplius solitarium Saturnum vidisse nisi simul & rotundus fuerit.

Omisi etiam phęnomenon aliud à nonnullis quidem relatum, sed vanum proculdubio atque à sola imaginatione profectum: quo nempe alterum quandoque Saturni sive comitem sive ansam altera minorem deprehendi asserunt. Ego vero existimo non tam ab indiscreta perceptione phasin hanc enasci (cur enim hanc ansam potius quam illam minorem dicerent?) quam quod ubi hypothesin quispiam commentus fuerit, ex qua talem prodire necesse sit, facile sibi ipsi imponat, quodque cupit evenire credat. Itàque viro eximio J. Hodiernæ qui ad nos è Sicilia Systema suum Saturnium, de quo pluribus mox agemus, misit, accidisse reor. Hic enim anno 1655 & sub finem anni insequentis, orientalem globulum reliquo minorem sibi apparuisse scribit, quum tamen eodem tempore, nobis inspectantibus, eadem utrique magnitudo, claritas ac figura adfuerit, non quidem orbicularis, sed rectà in longitudinem utrinque à Saturni disco procedens. Quin etiam frustra causam hujusce rei ex hypothesi sua adducere Hevelius laborat, quum planè contrarium ex ea sequatur, perpetua videlicet utriusque ansæ æqualitas. Nam cum faciem Saturni nativam ejusmodi fingat, qualis superiori tabella ad numerum septimum exhibetur, utrâque scilicet ansâ pari formâ ac magnitudine corpori medio adnexâ, non sinunt ullæ opticorum leges, ut qualicunque hujus corporis conversione, aliter una atque alia ansa sese videndam nobis præbeat. Nobis, inquam, in tam immensa positis distantia. Cum enim 3000 fere diametris Saturni maximis ab eo remoti simus, quo pacto existi-

Non esse alteram ansarum quandoque altera minorem.

existimat. vir Clar. nos percepturos discrimen angulorum quibus propior remotiorque ansa spectari debeat?

Non etiam unam quā alteram citius ad medium Saturni corpus applicari.

Æquè parum rationi consentaneum est quod, ob eandem illam distantiæ differentiam, unam ansarum citius quam alteram cum medio disco coalescere posse existimat. Hoc enim, admissa licet Heveliana hypothesi, atque etiamsi centuplo præstantiores tubos haberemus, nequaquam tamen nobis visu deprehendere liceret. Cæterum & hujus sententiam viri solertissimi, quo certè nemo hac tempestate majori animo atque industria rem promovet Astronomicam, pluribus exponere, & aliorum insuper de propria Saturni forma opiniones, priusquam nostram adferamus, recensere placet, quas post editam de Luna Saturni observationem omnes accepimus. Hevelius igitur, in eo libro quem peculiarem huic argumento dicavit, causas phænomenôn redditurus, sphęroidis oblongi figuram medio corpori Saturni tribuit, cui ab utroque latere appendices istæ, ut jam dixi, brachiorum sive ansarum forma, firmiter adhæreant, quemadmodum supra 7 loco expressimus. Porro simul cum Saturno hasce ansas, spatio 30 circiter annorum, circa minorem sphæroidis axem converti facit, qui quidem axis plano orbitæ Saturni sit ad angulos rectos. Enimverò his positis septimę quidem superioris figuræ phasin nec non rotundā quoq; repræsentari certum est: ut nimirum in duobus eclipticæ locis oppositis ansata hac facie Saturnus apparriturus sit, aliisq; rursus duobus rotundus ansisq; prorsus exutus. Quinimo & sexta ac quodammodo quinta quoque exhiberi possent, nisi quod conjunctę cum medio disco ansæ videri debebant. Sed quarta phasis nequaquam ab eadem forma proficisci poterit. Nam cum ponatur Saturnus cum annexis sibi ansis, qualem 7 figura ostendit, rectus consistere ad planum eccentrici sui, atque

Hevelij hypothesis circa ansas Saturni examinatur.

ita perpetuo manere, licet circa axem proprium vertatur; eveniet quidem ea conversione, ut paulatim arctius ad medium orbem ansæ applicentur, veruntamen semper geminas lunas referent ejusdem cum dicto orbe altitudinis, minimeque in tam compressas formas abibunt. Nam quod hoc efficere posse declinationem Saturni orbitæ ab ecliptica Vir Cl. censet (ita enim mihi respondit cum difficultatem hanc ei movissem) si diligentius rem expendat intelliget fieri non posse, cum Saturni orbita tantum 3 gradibus ab eclipticæ plano recedat, ut inde ansarum figuris ulla nobis percipienda mutatio adveniat. Cæterum nec veram quidem esse hanc quartam phasin superius indicavimus, sed cum hæc, sive trisphærica potius, minoribus telescopiis cernitur, nostris prægrandibus illam comparere quam adnotavimus anno 1655 & 1657. Quæ cum adhuc minus Hevelianæ hypothesi conveniat, clarius demonstrat illam scopum non attigisse. Neque sanè vel rotundæ phasis phænomena satis congruunt præstitutis ab Hevelio limitibus; ut patet non tantum ex prædictione ejus, eventu refutata, quæ ferebat rotundam phasin anni 1656 continuatam iri usque in Mensem Septembrem anni 1657, cum tamen jam inde à 13 Oct. 1656, ansas Saturnus recuperaverit, neque postea amiserit; sed & ex Galilei observatis circa rotundam phasin anni 1612. Solstitio enim hujus anni, Saturnus gr. 18, 22'. ♓ obtinens, tricorpor adhuc Galileo apparuit, quum per tabulas Hevelij debuisset rotundus observari, ac vicissim 1 Dec. ejusdem anni 1612, cum versaretur in gr. 11, 27'. ♓ rotundus Galileo repertus est, quo loco Hevelius trisphæricum expectasset.

Causæ phænomenôn Saturni à Robervallio excogitatæ.

Alteram hypothesin, ingenio suo acutissimo dignam, summus Geometra E. Robervallius nobis exposuit. Qua quidem Saturnum perinde ut cæteros planetas rotundum

ſtatuit; egredi autem è Zona ejus torrida, hoc eſt, quæ rectiores ſolis radios excipit, vapores quoſdam non admodum ſpiſſos, qui procul à ſuperficie ejus in ſublime evolantes, undique illum ambiant, præterquam polos verſus, ubi fortaſſis intenſum frigus eos à ſole attrahi prohibeat. Hi ſi quando omne ſpatium complent à Saturno ad uſque extremam ipſorum regionem, elliptica forma, inquit, eum videri faciunt. Cum vero minus denſi exoriuntur, interque eos ac Saturnum locus ingens medius relinquitur, ob tenuitatem ſolares radios non reflectunt, niſi inde ubi magis conferti iiſdem opponuntur; quod noſtri reſpectu neceſſe eſt fieri in partibus à medio diſco Saturni remotioribus. Ubi proinde anſarum formam ex ea reflexione produci oportet, illasque inter ac Saturnum ſpatia utrinque obſcura vel certè minus lucida intercedere. At quoties nullæ prorſus hujuſmodi exhalationes aſcendunt, rotundus planeta ſpectabitur.

Equidem rectè hoc conſideravit vir ſagaciſſimus eſſe aliquid quod æqualiter undique Saturnum circumdaret; ſuadente ſcilicet periodo Lunæ Saturniæ dierum 16, etiam ipſum circa axem ſuum, & breviori tempore, converſiones facere; ex quibus converſionibus intra paucos dies diverſas phaſes naſci oporteret, niſi undique eodem modo materia quædam circumpoſita eſſet. Nec diſſimili collectione uſi fueramus dum noſtrum Syſtema effingeremus, ut poſtea dicetur. Verumtamen ex illa ſua hypotheſi neque phaſis noſtra anni 1655 & 1657, ſatis commodè exponitur, neque certis Saturni orbitæ locis phaſes quæque peculiares ſunt, quod tamen ita ſe habere obſervationes omnes evincunt, & rotundi Saturni inprimis. Hæ enim in duobus oppoſitis Eclipticę locis accidere animadverſæ ſunt, contraque in iis qui quadrante hinc diſtant, anſæ quam

maximè

maximè expanſæ: cum tamen cauſa non appareat cur aliis quidem orbitæ partibus nullos vapores Sol è Saturno, aliis maximam eorum copiam extracturus ſit. Deinde vapores iſti, neſcio quam bene, at multum certè diſſimiles noſtris hiſce qui terram ambiunt ponuntur, tum quod immenſo ſpatio, præ ut hi ſolent, à Saturno aſcendant, tum quod verſus polos pauciſſimi aut nulli ſint, cum circa terræ polos plures contra atque altiores exiſtant quam circa Zonam torridam. De elliptica autem forma Saturni diximus ſupra, eam revera nunquam talem cerni, ut proinde cauſam ejus adferre ſuperfluum fuerit.

Hodiernæ Siculi circa eadem phænomena opinio.

Nunc verò tuam quoque Hodierna doctiſſime ſententiam excutiamus, quam novo nuncio meo de Saturni Luna & promiſſo Syſtemate excitatus, ſubito publicam feciſti. Meretur tuus ille in hæc ſtudia non vulgaris amor, ut melioris notæ teleſcopia tibi ſuppeditentur, qui qualibuſcunque etiam inſtructus, non ceſſas in cælum quà licet eniti, ſummumque illum planetarum, formarum varietate omnes fruſtrantem, certis legibus aſtringere aggreſſus es. At ille te quoque ut opinor deluſit. Nam ſi poſthac ea facie ſe tibi offerat, qua mihi anno 1655 & 1657 apparuit, vel ea quoque quæ ſucceſſit anno 1658, cognoſces utique has non quadrare illi quod tibi finxiſti corpori. Sphæroidi nimirum, cujuſmodi aut ovum aut prunum eſt, ſed magis etiam oblongo quam Hevelianum illud, ſimilem Saturnum imaginaris; in quo binæ utrinque ſint maculæ lucis expertes, quales in tabula ſuperiori phaſis octava exhibet, quæ nobis interſtitia illa inter anſas Saturni mediumque ejus diſcum referant. Inde converſiones hujus corporis circa axem, eadem periodo qua & Hevelius, definis; & rotundum tunc videri aſſeris, cum longior ſphæroidis axis ad nos dirigitur, ideoque bis hoc accidere annorum 30 decurſu.

cursu. Verùm enim cum prorsus rotundus ac orbe integro lucens appareat Saturnus, quoties brachiis suis nudatus est, expendendum tibi amplius relinquo, qua ratione lacunas quasdam expleas quas à maculis illis nigris superfuturas rectè ipse prævidisti. Præterea & phases illas te considerare velim quas hæc tua hypothesis non potest non producere, nec à quoquam tamen observatæ perhibentur. Quas ut facilius omnes coram inspicias, ovum aut aliud quod eam formam habeat, istis maculis ornatum, tibi proponito, atque ita ut Saturnum converti vis circumducito; videbis non pauca in tuo hoc Saturno phænomena quæ cælestis Saturnus nunquam exhibuit, atque alia rursus, quæ inesse huic certo tibi affirmare audeo, non videbis, ipseque de Systemate tuo statues.

Quod autem rei veritatem neque tu neque illi viri egregij, quorum antea opiniones recensui, assecuti sitis, minimè mirandum est, aut vobis imputandum, utpote ad quos falsa plurima pro veris phænomenis delata sint; alia vero quæ de Saturno citra visus fallaciam observantur, non pervenerint. Quæ si nobiscum aspicere vobis contigisset, eadem inde quæ nos de nativa Planetæ forma collecturos fuisse credibile est. Me vero præter phases illas synceriores, etiam Lunæ Saturniæ motus jam inde à principio animadversus, non parum hîc adjuvit; siquidem ex hujus circa Saturnum gyratione, prima mihi spes de constituenda hypothesi affulsit. Quę cujusmodi sit deinceps explicare aggredior.

Nostra hypothesis qua ratione excogitata.

Quum ergo 16 dierum periodo circumferri Saturno planetam novum comperissem, haud dubiè minori etiam temporis spatio Saturnum in sese super axem suum revolvi arbitratus sum. Namque antea quoque, in eo cum Tellure hac nostra cæteris primariis Planetis convenire, semper credidi,

didi, quod ſinguli in ſe ipſis rotentur, atque ita tota eorum ſuperficies lumine ſolis per vices gaudeat. Quin imo in univerſum ita cum magnis Mundi corporibus comparatum eſſe, ut illa quibus alia minora circumferuntur, ipſa quoque in medio poſita minori tempore circumeant. Ita enim Solem diebus 26 circiter in ſe redire maculæ ejus declarant: circa Solem vero Planetarum ſinguli, inter quos Tellus quoque reponenda eſt, prout quiſque remotior eſt ita tardius curſum conficiunt. Rurſus Tellus hæc diurno ſpatio gyratur, quam Luna menſtruo motu ambit. Jovis autem Planetam quatuor minores, hoc eſt, totidem Lunæ circumſtant, eâdem hac lege, ut propiores quæ ſunt, celeriore curſu ferantur. Unde Jupiter quidem breviori forſitan tempore quam 24 horarum converti cenſendus eſt, cum citima ei lunularum minus biduo impendat. Quæ omnia cum pridem cognoviſſem, Saturno quoque jam tum ſimilem motum ineſſe judicabam. De celeritate autem periodi, comitis ſui obſervatio me certiorem fecit. Qui cum 16 diebus orbitam expleat, Saturnum in centro orbitæ ſitum, multo frequentius circumagi arguit. Jam verò & hoc credibile videbatur, omnem cęleſtem materiam, Saturnum inter comitemque ejus interjectam, eidem motui obnoxiam eſſe, hoc pacto ut quo Saturno propinquior eſt, eo magis ad ipſiuſmet celeritatem accedat. Unde illud ſequebatur denique, etiam appendices ſive brachia Saturni, vel medio globoſo corpori conjuncta atque affixa, ſimul cum eo volvi, vel, intervallo aliquo diſcreta, non multò tamen lentiorem periodum ſortita eſſe.

Figura porro brachiorum, dum hæc circa motum eorum mente agitabam, ejuſmodi apparebat, qualis in ſuperioribus obſervationibus anni 1655 expreſſa eſt. Nempe medium Saturni corpus omnino rotundum erat, brachia vero utrinq;

 ſecundum

ſecundum eandem rectam lineam protendebantur, velut ſi axe quodam medius planeta trajiceretur, quanquam tubo illo 12 pedum quo tunc utebar, utraque verſus extremas cuſpides paulo craſſiora clarioraque videbantur, quam ubi mediæ ſphæræ cohærebant, ut indicat figura omnium prima. Quum itaque quotidie eandem hanc ſpeciem præ ſe ferret, intellexi id alia ratione fieri non poſſe, ſiquidem tam brevis eſſet Saturni eorumque quæ illi cohærent circuitus, niſi ut globus Saturni à corpore alio æqualiter undique cinctus poneretur, atque ita annulus quidam medium eum ambiret. Hinc enim, quacunque celeritate circumvolveretur, eandem ſemper faciem nobis oblatum iri, ſi nimirum axis ad iſtius annuli planum erectus eſſet.

Annulo Saturnũ cingi.

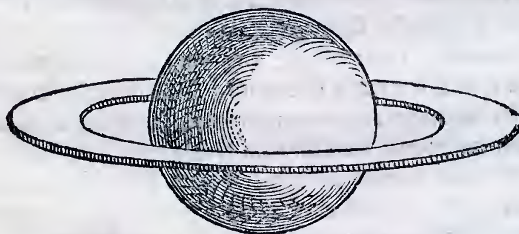
Et ſic quidem ei quæ per id tempus aderat phaſi cauſa ſua conſtabat. Ergo deinceps expendere cœpi anne reliquæ etiam, quæ de Saturno ferebantur, eidem annulo imputari poſſent. Hoc autem non tardè ſucceſſit ex animadverſa, per frequentes obſervationes, brachiorum Saturni ad eclipticam obliquitate. Cum enim lineam rectam, ſecundum quam utrinque ea extabant, non ſequi ductum eclipticæ, ſed interſecare eam angulo 20 partibus majore comperiſſem, ſtatui proinde planum annuli quem imaginatus eram tali circiter angulo ad eclipticæ planum inclinari. Perpetua videlicet conſtantique inclinatione, quemadmodum in tellure hac noſtra plano æquatoris contingere notum eſt. Hinc autem neceſſario illud ſequebatur, ut diverſis aſpectibus nunc ellipſin ſatis latam, nunc eandem ſtrictiorem, nonnunquam denique & rectam lineam idem annulus nobis exhiberet. Quod autem anſæ effingerentur, intellexi id inde fieri, quod non arctè Saturni globo annulus cohæreat, ſed pari interſtitio undique ab eo removeatur. Quibus proinde ſic ordinatis, ac præterea adſumta

Eum ad Eclipticæ planum obliquè poſitum eſſe.

ea

ea quam dixi annuli inclinatione, omnes mirabiles Saturni facies sicut mox demonstrabitur, eo referri posse inveni. Et hæc ea ipsa hypothesis est quam anno 1656 die 25 Martij permixtis literis una cum observatione Saturniæ Lunæ edidimus.

Erant enim Literæ a a a a a a a c c c c c d e e e e e g h i i i i i i i l l l l m m n n n n n n n n n o o o o p p q r r s t t t t t u u u u u; quæ suis locis repositæ hoc significant, *Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohærente, ad eclipticam inclinato.* Latitudinem vero spatij inter annulum globumque Saturni interjecti, æquare ipsius annuli latitudinem vel excedere etiam, figura Saturni ab aliis observata, certiusque deinde quæ mihi ipsi conspecta fuit, edocuit: maximamque item annuli diametrum eam circiter rationem habere ad diametrum Saturni quæ est 9 ad 4. Ut vera proinde forma sit ejusmodi qualem apposito schemate adumbravimus.



Cæterum obiter hic iis respondendum censeo, quibus novum nimis ac fortasse absonum videbitur, quod non tantum alicui cælestium corporum figuram ejusmodi tribuam, cui similis in nullo hactenus eorum deprehensa est, cum contra pro certo creditum fuerit, ac veluti naturali ratione constitutum, solam iis sphæricam convenire, sed & quod annulum

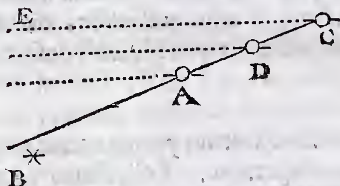
Occurritur iis quæ de annulo objici possent.

annulum hunc ſolidum ac permanentem (talem enim arbitror) Saturno ita circumponam, ut nullis compagibus retinaculiſve ei cohæreat, ac nihilominus æqualem ab omni parte diſtantiam ſervet, unàque cum Saturno motu velociſſimo transferatur. Hos autem reputare illud oportet, non ex mera inventione atque arbitrio meo hanc me fingere hypotheſin, ſicut Aſtronomi ſuos epicyclos, nuſquam in cælo apparentes; ſed oculorum ſenſu, quo nempe reliquarum rerum omnium figuras dignoſcimus, hunc quoque annulum ſatis evidenter me percipere. Neque verò cauſam eſſe cur corpus aliquod inter cæleſtia hac forma præditum exiſtere nequeat, quæ ſi non ſphærica at ſaltem rotunda eſt, atque ejuſmodi ut motum circa centrum æquè commodè atque ipſa ſphærica ſuſcipiat. Nam minus utique mirandum, hujuſmodi figuram tali corpori tributam, quam inconcinnam quampiam minimèque tornatilem. Porro quum certo ſatis colligi poſſe videatur, ob ſimilitudinem ac cognationem magnam quæ Saturno cum Tellure noſtra intercedit, illum perinde ut hæc in medio ſui vorticis ſitum eſſe, centrumque ejus verſus omnia naturâ ſuâ tendere quæ illic gravia habentur; inde neceſſario quoque efficitur, annulum iſtum omnibus ſui partibus æquali vi ad centrum nitentem, hoc ipſo ita conſiſtere, ut undiquaque pari intervallo à centro abſit. Planè ſicuti quidam contemplati ſunt, quod ſi continuum fornicem per totum terrarum ambitum exſtrui poſſibile eſſet, is abſque ullo fulcimine ſemet ipſum eſſet ſuſtentaturus. Ergo tale quid in Saturno reipſa effectum eſſe ne protinus abſurdum credant, ſed ſuſpiciant potius infinitam naturæ potentiam & majeſtatem, quæ ſubinde nova ſuorum operum ſpecimina in lucem promens, plura etiam ſupereſſe admonet. Verum ad propoſitum jam revertamur.

Diximus

Diximus brachiorum lineam anno 1655 eclipticæ occurrere visam angulo partium plus minus 20. Quod cum præcipuè faciat ad phænomena ex hypothesi nostra deducenda, antequam ad illa accedamus, ita se habere ex observationibus ostendendum est. *Saturni major diameter Æquatori parallela ostẽditur.*

Cum igitur 25 Martij, anno 1655, Saturni in A positi ad stellam fixam B ea fuerit constitutio quæ hîc adnotata est, ut constat ex superioribus observationibus; die autem sequenti sicut in D & B, tertioque item die sicut in C & B, ita ut quotidie linea ansarum producta altius supra stel-

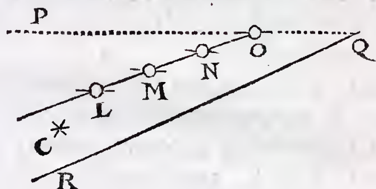


lam B ascenderet; hinc perspicuum fit viam Planetæ AC nequaquam congruere directioni ansarum, sed diversam ferri angulo ACE, quem 20. gr. majorem invenio. Eo autem tempore nihil admodum mutabatur latitudo Saturni apparens; unde constat viam AC eclipticæ parallelam fuisse; ac proinde eodem illo 20 gr. angulo etiam ab ecliptica lineam ansarum deflexisse.

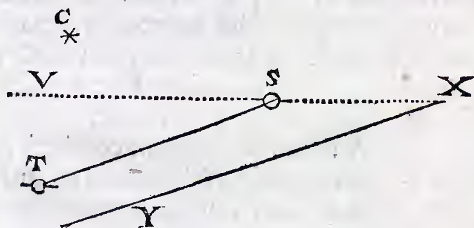
Rursus 9 Apr. & tribus sequentibus continuè diebus ad aliam fixam C talis annotatus fuit Saturni positus qualis in L, M, N, O cernitur. Ubi similiter apparet, lineam ansarum OP, Saturni tramitem LO secare angulo LOP, qui 20 plus minus graduum deprehenditur. Eclipticam verò vel eclipticæ parallelam lineam RQ, angulo PQR,

 paulo

paulo etiam majore quam LOP, quoniam decreſcebat per eos dies Saturni latitudo, quę borea erat.



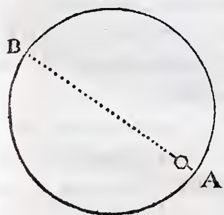
Denique cum poſt ſtationem Saturnus ad fixam eandem C revertiſſet, factuſque eſſet auſtralior, die 27 Maij, eo poſitu juxta hanc adſtabat quo hîc ad S deſignatus eſt. Die vero Maij poſtrema, eo qui ad T. Ita ut hic quoque linea S V, quæ ſecundum brachia ducitur, interſecet ST, quam quatriduo illo Saturnus permeaverat, angulo V S T, 20 gradus exiguo ſuperante. Eclipticam vero vel eclipticæ parallelam X Y, paulo minorè angulo S X Y, quoniam minuebatur adhuc continuè Planetæ latitudo, etſi directus jam incedebat.



Et his quidem intellectis, inclinatio brachiorum Saturni ad eclipticam, in dubium vocari amplius nequit, etſi, fateor, non admodum accuratè quanta ſit hoc modo defi-

definiri possit. Si tamen 21 graduum per id tempus apparuisse ponatur, quantam ferè adductæ observationes comprobant, ac porro ad locum Saturni, qui tunc fuit, attendamus, inveniemus æquatori planè parallela brachia extitisse. Cum enim circa 3 gr. Virginis Saturnus versaretur, ubi parallelus æquatoris eclipticam intersecat angulo gr. 21. quo angulo etiam brachiorum linea illam intersecabat; manifestum est hanc secundùm dictum parallelum atque adeo secundùm ipsum æquatorem incedere debuisse.

Cæterum alio nunc irrefragabili argumento eandem hanc brachiorum inclinationem, & cum æquatore circulo parallelismum confirmabimus. Suprà in observationum Historia ad diem 13 Octob. anni 1656, adnotatum est, motum Saturni, quo cum cælo quotidie defertur, secundum ipsam ansarum lineam procedere nobis visum, non ea die tantum, sed quotiescunq; exinde idem inquirere libuit: inquiritur autem hoc modo. Telescopio ad Saturnum obverso, eoque intra tubi aperturam, quam hic refert circulus A B, recepto, ita ut primùm in extremo margine consistat, vergatq; linea brachiorum ad aperturæ centrum, immotum inde tubum sistimus, quo ita manente, mox totam tubi capacitatem A B percurrere Saturnus conspicitur, motu qui cælo tribuitur abreptus, atque exire ad partem oppositam B, quo tendebat brachiorum linea. Quoniam ergo Saturnus, hoc motu suo, circulum æquatori parallelum percurrit, cujus circuli pars est linea A B, manifesto patet brachiorum lineam æquatori quoque parallelā extendi. Hujus vero rei periculum facere licet quoties Saturni



observandi facultas datur, neque alia certiori ratione directionem ansarum investigari posse credimus. Non defuere tamen qui diversimodè idem examen instituerunt, quorum observationes sententiam hanc nostram comprobant. Nam Galileus quidem ipse, qui primus phænomeni hujus indicium fecit, non omnino eclipticæ parallelam lineam, in qua Saturni comites positi essent, sibi visam scribit, sed evidenter ab ea deflectere; & fortasse, inquit, æquatori parallela est.

Post hunc vero quicunque rem examinaverunt, omnes hanc ejus conjecturam nequaquam aberrasse ostendunt, & in his Astronomi insignes Gassendus, Bullialdus & Ricciolus; quorum hic stellarum fixarum ope (alia tamen methodo quam qua modo nos usi sumus) non semel illum ansarum cum æquatore parallelismum liquido sibi compertum demonstrat.

Hevelij de inclinatione ansarum contraria opinio.

Clarissimus tamen Hevelius, suis observationibus confisus, quæ cujusmodi fuerint non indicat, diversam hîc opinionem tuetur, contenditque excentrico Saturni parallelam esse brachiorum inclinationem, ut proinde eclipticæ quoque ferè conveniat, non amplius unquam quam $2\frac{1}{2}$ gr. deflectens: & hoc quidem cum circa nodos intersectionis Saturnus versatur. Quo fiet ut cum in Libræ & Arietis gr. 20, ubi limites statuuntur, positus fuerit, prorsus eclipticam sequatur brachiorum dispositio. At circa hæc loca maximam omnium inclinationem nostræ & aliorum observationes produnt, nam nostræ quidem, Saturno prope libræ signum atque in ipso signo versante, habitæ sunt; aliorum vero quædam cum non procul ab opposito limite distaret. Ergo quod & plurium autoritas & propria experientia confirmat, haud cunctanter hac in re amplectemur: Neque vero dubito, quum certam semperque obviam observandi

servandi

ſervandi methodum tradiderim, quin ea adhibita vir veri amantiſſimus priorem ſententiam volens abdicaturus ſit. Illud utique nobiſcum novit, fruſtra ſive hunc ſive alium quemlibet obſervandi modum, ad dirimendam inter nos hanc litem, uſurpari, quando circa ſigna Cancri vel Capricorni Saturnus commoratur, quoniam ibi diſcerni nequit utrum æquatori an eclipticę parallela ſit quæ per anſas ducitur, eò quod in his locis parallelus æquatoris eclipticam non interſecet ſed tangat. Quamobrem miror etiam quo pacto Ricciolus, obſervationem Grimaldi adferens anno 1650, 18 Martij habitam, quæ probat eo tempore hanc anſarum lineam eclipticæ obliquàm incidiſſe, non animadverterit contrarium ejus quod intenderat illa obſervatione evinci: ſi enim tunc, Saturno prope initium Cancri agente, non erat eclipticæ parallela anſarum linea, ne quidem æquatori parallela fuerit, ut conſtat ex modo dictis. Semper autem æquatori parallelam cerni, & aliis multis obſervationibus docuit, & hac ipſa oſtendere voluit. Ergo & experientiæ propriæ & ſententiæ ſuæ, quam veram eſſe demonſtravimus, planè hîc adverſatur. Grimaldi autem obſervatio, quanquam alioqui in hoc negotio verſatiſſimi atque experientiſſimi, vitio aliquo laborare cenſenda eſt; in qua forſitan priore fixa à Saturno contecta, vel ob fulgorem cerni prohibita, aliam deinde teleſcopio detexerit prius non animadverſam, proque eadem illa habuerit. Nos verò, cum parallelam æquatori brachiorum lineam eſſe indubitatis rationibus ſatis jam adſtruxerimus, deinceps ad annuli noſtri hypotheſin hunc ejus ſitum applicemus, indeque phænomenôn cauſas ſingulas derivari doceamus.

Ricciolus ſibi contrarius. lib.7. Almag. novi.

Eſto itaque Saturni orbita, quam 30 circiter annis ille emetitur, A B C D; & in eodem plano (nam exiguæ declinationis gr. $2\frac{1}{2}$ non hic rationem habebimus) circulus F E, orbem magnum ſive telluris orbitam referens, quam an-

Vlterior hypotheſeos noſtræ explanatio.

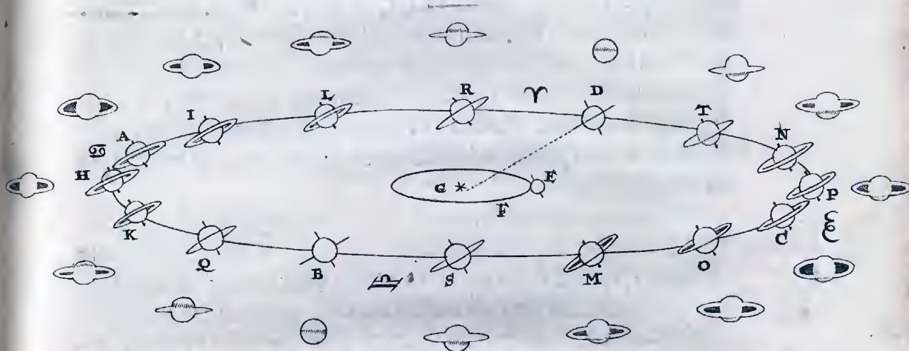
annuo ſpatio cum illa nos obimus: inque hujus centro G conſiſtat Sol. Jam ſicuti axem terra habet ſemper ſibi parallelum, circa quem in ſeſe volvitur, ita Saturnus quoque habere ponatur, qui ſit ad annuli ſibi circumdati planum erectus. Adeo ut circa unum eundemque axem gyrentur & corpus Saturni ſphæricum, & annulus, & in eodem annuli plano poſitus Saturni comes ſive Luna. Intelligatur autem Saturni hic axis axi terræ circiter æquidiſtans. Unde & planum annuli plano æquatoris noſtri parallelum erit, ac proinde angulo partium $23\frac{1}{2}$ ad planum eclipticæ inclinabitur. Nam ſic conſtituendum eſſe inde intelleximus quod anſarum Saturni inclinatio æquatori parallela deprehendatur, ut modo demonſtratum fuit.

Nobis itaque in circulo E F circumlatis, varias annuli hujus, à Sole pariter cum Saturno illuſtrati figuras cerni debere perſpicuum eſt, prout nimirum nunc has nunc illas orbitæ ſuæ partes Saturnus peragrabit. Nam eodem quidem orbitæ loco, quacunque tandem celeritate ſuper axem ſuum converti dicatur, diverſas phaſes non exhibebit, quoniam ea converſione ſitum annuli, noſtri reſpectu, nihil immutat, ſed ita demum ſi in eccentrico ſuo ſive orbita ſpatio aliquo progreſſus fuerit. Cumque triginta fere annis ad loca eadem revertatur, hinc neceſſario intra id tempus omnium phaſium viciſſitudinem conſpici neceſſe erit, atque alias quidem bis, alias quater: quas ſingulas nunc expendemus.

Cauſa phaſeos anſarum latiſſimarum.

Primò itaque duos orbitæ locos eſſe liquet è diametro oppoſitos, velut A & C, in quibus Saturnus conſtitutus latiſſimas, maximeque omnium diductas anſas exhibeat; cum nimirum à plano per centra Telluris & Saturni acto, atque ad orbitæ Saturniæ planum erecto, annuli quoque planum ad angulos rectos ſecatur, eoq; viginti trium circiter partium angulo ſupra planum annuli viſus noſter attollitur.

Cu-



Cujus phaſeos vera proinde forma, ſecundum ea quæ ſupra circa annulum definivimus, ejuſmodi erit qualis hîc delineata cernitur, majori ellipſis diametro ad minorem ſe habente fere ut 5 ad 2.



Atque

Atque hæc ea figura eſt quam ab Hevelio, Ricciolo, & Euſtachio de Divinis, anno 1648, 1649. & 1650. ſpectatam fuiſſe diximus. Cujus itaque locum, hinc inter ſigna ♊ & ♋, inde inrer ♐ & ♑ conſtitui oportere certum eſt, quandoquidem iſtis annis ſignum ♊ Saturnus peragrabat & in ♋ ſignum tranſibat. Poſtea verò accuratius hunc locum latiſſimè anſarum phaſeos inquirentes oſtendemus eum cadere in $20\frac{1}{2}$ gr. ♊ & ♐.

Clarior Saturnus propter anſas cernitur.

Illud vero manifeſtum eſt, Saturnum, quoties hanc præfert ſpeciem, multo lucidiorem ſeſe intuentibus oſtendere debere, quâm dum nullis brachiis auctus eſt: quum tantundem luminis fere ab hiſce emanet, quantum ab toto interiore diſco. Atque ita ſemper quo propius verſus Cancri & Capricorni ſigna acceſſerit, eo majorem, aut certè ſplendidiorem, etiam abſque teleſcopio appariturum; quippe annuli ellipſis ſemper latius ſe pandente, ut in ſequentibus declarabitur.

Lunæ Saturniæ motus apparens ellipticus.

Sed & aliud circa hanc phaſin obſervandum occurrit, motus nimirum inſolens Saturnij comitis, qui quidem motus obſervationibus anni 1659 adnotari jam cæpit, verùm hac latiſſimâ anſarum phaſi exiſtente, omnium evidentiſſimè ut ſeſe prodat neceſſe eſt. Etenim quum eodem plano & annulus Saturni & comitis orbita contineantur, aut certè parum diverſis; conſtat ſimul cum annulo etiam orbitam hanc latiſſimam omnium ellipſin nobis explicaturam: eoque futurum ut comes apparente motu altè ſupra Saturnum atque infra tranſire conſpiciatur, ita ut corpore ejus vel radiis nimium propinquis nequaquam nobis occultetur, quemadmodum alias accidere ſolet. Atque ea quidem ellipſis quam tali motu deſcribere hiſce in locis cernetur, longitudinem latitudinis ſuæ duplam ſequi alteram habere invenietur, ſicut & annuli, quā diximus, ellipſis latiſſima.

ſima. Verum recedente hinc Saturno ſenſim anguſtior ipſa quoque evadet, quippe annuli ellipſi ſemper ſimilis, adeo ut primum fulgore planetæ tranſitus comitis conſpici prohibeatur, deinde corporis ipſius Saturni ante vel pone comitem objectu. Ita namque obſervationes anni 1655 & 1657, quo tempore exilia & quam maximè compreſſa brachia erant, oſtendunt comitem etiam in ea recta tunc perpetuo apparuiſſe quæ per utrumque illorum extendebatur.

Et hac quidem in re diſſidet Saturniæ Lunæ curſus ab eo qui in noſtrate Luna animadvertitur; ſiquidem hæc non æquatoris noſtri ſed magis eclipticæ plano obnoxia eſt, à quo quinque tantummodo partibus exorbitat.

Quomodo anſarum latitudo ſenſim cõtrahatur.

Verum ad Saturni phaſes revertamur: quo poſito ad H vel I, vel ex adverſo ad O vel P, paulo anguſtiorem jam annuli ellipſin, eadem tamen qua prius longitudine nobis aſpici oportet, quum ſupra planum annuli minus altè hoc ſitu viſus noſter efferatur. Unde illa phaſis exorietur quæ in tabellæ ſuperioris ſerie octava poſita eſt; vel, minus accuratè perſpicere valentibus, ea quæ ſexta eſt efficietur.

Rurſus autē eum ad K aut L Saturnus pervenit, vel ad loca hiſce oppoſita N & M, magis adhuc contrahi apparet minorem ellipſis diametrum, quippe magis ex obliquo inſpectam. Ut jam ea Saturni facies proditura ſit quam nos anno 1658 obſervavimus; quæ minus bonis teleſcopiis excepta degeneravit in illam quæ quinta in tabella recenſetur; pejoribus etiam in triſphæricam.

Quomodo patulæ videri anſæ deſinant.

Deinde cum penè quadrante circuli à latiſſimæ phaſeos loco Saturnus remotus invenitur, velut in Q & R, vel S & T; uſque eo ellipſis annuli conſtringitur, ut ſi qua adhuc rima ſuperſit viſui pervia, ea tamen propter exilitatem

H &

& reliqui corporis ſplendorem conſpici nequeat; ac proinde Saturni forma ejuſmodi appareat qualem anno 1655 & 1657 nos ſpectaſſe ſupra meminimus, quæ quomodo aliis omnibus hactenus teleſcopiorum culpâ triſphærica exiſtimata ſit, antea quoque oſtenſum eſt.

Sola dehinc rotunda phaſis explicanda reſtat; ad quam priuſquam tranſeam, de inclinatione magnæ Saturni diametri, ſive anſarum lineæ, ut ſupra eam vocavi, pauca adnotanda ſunt.

Majorem Saturni diametrũ neceſſario Æquatori parallelã ſemper videri.

Aio itaque in omnibus prædictarum phaſium, poſito, ut hactenus fecimus, parallelum eſſe annuli planum plano æquatoris, neceſſario fieri ut major diameter Saturni, ſive ellipſeos ejus cui annulus aſſimilatur, ſemper æquatori circulo parallela ſpectetur, planè quemadmodum revera contingere noſtris aliorumque obſervationibus ſupra probavimus. Quum enim viſus noſter reſpectu cæleſtium in centro æquatoris circuli, atque adeo in plano ejus collocatus ſit, cui plano planum annuli parallelum ponitur, neceſſe eſt maximam longitudinem annularis ellipſeos eidem æquatori circulo parallelam extendi: eâdem prorſus ratione, quâ, ſi in aëre plano terræ parallelum circulum ſuſpendamus, oculo noſtro altiorem, indeque paſſibus aliquot retro abſiſtamus, major diameter ellipſis quam ſuſpenſus circulus viſui offert Horizontis circulo æqui diſtare comperietur. Hoc enim proculdubio eventurum, cuivis vel citra experimentum intelligitur.

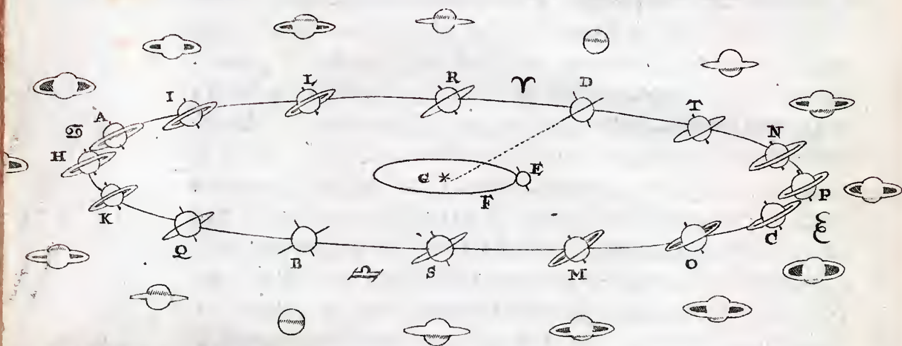
Revera tamen minimum quid nonnunquam aberrare.

Eſſe autem annuli planum plano æquatoris omnimodis parallelum, etſi obſervationibus, quas quidem expendimus hactenus, minimè repugnantibus ſtatuere licuit; exiguum tamẽ quid deeſſe, quo minus omnino perfectus ſit eorũ paralleliſmus, alia ratione deprehenditur. Etenim ſi prorſus inter ſe parallela forent utraque plana, ſequeretur ut cum

in

in pr. ♈ & ♎ Saturnus ſpectaretur, omnium arctiſſima annuli ellipſis, & quaſi recta linea exiſteret, latiſſima verò in pr. ♋ & ♑. Atqui arctiſſimam annuli phaſium in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ & ♓ cadere invenimus, ut in ſequentibus demonſtrabitur, ac proinde latiſſimam in gr. $20\frac{1}{2}$ ♊ & ♐. Non igitur exactè parallela eſſe plana annuli & æquatoris hinc patuit, ideoque nec ſemper revera parallelam, licet ita videatur, magnam Saturni diametrum æquatori circulo fore. Quæſitoque per ſphęrica triangula, quibus in locis & quanta ſit maxima inclinatio, inveni eam gr. 4. 8′. quando Saturnus in gr. 25, 15′. ♊ & ♐ verſatur. Tali nimirum angulo, nec unquam majori, anſarum linea circulum æquatori parallelum per Saturnum tranſeuntem iis in locis interſecabit; qui cum ſit adeo exiguus, vix puto obſervabilis erit: aliis autem locis multo minus. Nam iis quidem quæ quadrante Zodiaci inde abſunt, nempe cum gr. 25. 15′ ♍ aut ♓ Saturnus obtinebit, prorſus parallela ęquatori eadem anſarum linea conſpicietur. Eclipticæ vero parallela fiet Saturno gr. $20\frac{1}{2}$ ♊ aut ♐ tenente: quippe quam in locis per quadrantem circuli inde diſtantibus, nempe in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ & ♓, maximo angulo interſecat. Hunc autem maximum angulum quo linea anſarum eclipticam interſecat eſſe circiter gr. $23\frac{1}{2}$ obſervationibus anni 1655, 1656 & 1657 apparuit, talemque ad iſta ſupputanda adſumſimus. Fortaſſe autem, longo ſæculorum lapſu, ſenſim omnia hæc loca mutari continget, ſimili quodam motu Saturni globum inclinante atque in Tellure noſtra eſt is qui præceſſiones æquinoctiorum efficit: atque ita phaſium quoque omnium loca tranſferri neceſſe erit. Hoc verò non tam facile in cæteris phaſibus quam in rotunda pateſcet, ad cujus conſiderationem deinceps veniendum.

Rotundæ phaseos causæ. Schema itaque superius repetenti manifestum est Satur-



num integro orbitæ suæ circuitu non posse non ad eum locum bis pervenire, (esto in B & D) ubi planum annuli recta ad nos dirigatur, productumque in oculos nostros incurrat. Quod quidem in locis è diametro oppositis contingeret, inque iisdem perpetuò, si ex Sole Saturni motum prospiceremus: at nunc propter motum Terræ in sua orbita annuum, nonnulla oritur inæqualitas. Annulo igitur secundum latus inspecto, nec nisi rectam lineam referente, quum neutra planarum ejus superficierum appareat, ad nihilum rediguntur brachia ac prorsus intereunt, solo rotundo Saturni corpore quod intueamur reliquo. Cujus phænomeni primum testem Galileum supra commemoravimus, qui anno 1612 simplicem hanc Saturni formam observaverit. Inde verò post annos 30 Gassendum aliosque complures; ac nos etiam denique anno 1656. Verùm enim

enim si hôc tantum annuli positu ansæ evanescerent, nequaquam tanto tempore perstare rotunda phasis posset atque observationes testantur, toto enim semestri rotundus Saturnus spectatus fuit. Quamobrem porro quærendum est quæ causa, præter eam quam jam attulimus, ansas quandoque cerni prohibeat: est autem quæ sequitur manifestissima.

Frequenter nimirum evenire constat Saturno circa locos modo dictos B vel D commorante, ut tum hujusce tum Solis respectu ita positi simus, ut si produci planum annuli intelligatur, id inter nos ac Solem transiturum sit: velut in schemate superiori, cum Saturnus prope D consistit, nos autem cum Tellure in E. Quo fit ut illam annuli superficiem quæ solis radiis illuminatur conspicere nequeamus, sed alteram tantummodo quæ tunc umbræ vices patitur. Nulla itaque ne hîc quidem brachia Saturno annulus præstat, sed oculis nostris ereptus orbum ac solitarium relinquit. Atque hæc causa ad continuos quinque aut sex menses rotundæ phasi interdum sufficit, uti postea accuratius docebimus.

At non immerito dubitari possit, cur & hôc & præcedenti quoque annuli positu cum planum ejus rectà ad nos vergit, non saltem exterior ejus limbus à Sole illustratus appareat: quid enim dicemus? anne tam tenue esse totum annuli corpus, ut licet revera splendeat extrema ejus margo, exilior tamen ipsa sit quam quæ nostris telescopiis percipi possit? Nequaquam: verùm res eadem quæ causam hanc prætexi vetat, eadem veram causam quoque haud dubiè suppeditat: fascia nimirum illa reliquo Saturni disco obscurior, quam & rotundo illo apparente, & rursus brachiis aucto, nobis visam narravimus. Hæc ita comparatum esse exteriorem illum annuli ambitum evincit, ut aliqua

Quid sit in Saturni disco Zona nigricans.

quidem crassitudine præditus sit, verum ejus naturę, ut solis lumen, vel nihil prorsus, vel certè leviter admodum reflectat. Quia enim in Saturno etiam brachiis prędito tractus iste nigricans animadvertitur, nempe cum superficiem annuli eandem quæ à Sole illustratur despicimus; quo positu nulla ejus regio obumbrata oculis nostris obversa est; sequitur nigredinem illam ex alia causa manare non posse, nisi quod ejuscemodi quadam materia annuli margo cooperta sit, quæ non perinde ut reliqua ejus superficies repercutiendo lumini sit idonea. Sic in lunari quoque disco maculas aliquas, cæteris partibus multo obscuriores, cernimus; quæ quidem non planè omni luce defectæ apparent, verùm si æquè procul ac Saturnus à Sole distarent, ubi tantum centesimam partem ejus, quod nunc accipiunt, luminis ab illo mutuarentur, credibile est penitus nobis invisibiles fore, nisi quatenus lucidioribus undique terminantur; præsertim si tenuem modo lineam, ut Saturnij annulį margo, constituerent. Alioqui vel illud forsitan dici possit, materiam quandam aquæ similem, aut certè lævi & splendida superficie præditam, extrema annuli præcingere, quæ unico tantum veluti puncto Solis radios reflectens, nequaquam nobis conspicua erit, ut rationibus opticis clarum est.

Sed quæ ad rotundam phasin attinent ulterius etiam expendamus, in qua plura animadvertenda supersunt. Diximus paulò ante, tunc eam potissimum existere, cum productum annuli planum inter nos Solemque medium transit. Hoc verò quando contingat, quo pacto cognoscere possimus, atque ex Astronomicis tabulis definire, deinceps explicandum est. Sit itaque denuo Saturni orbita ABC, Telluris annua DEF, locus solis L.

Jam

Jam quia poſitum fuit, Saturni axem, qui ad annuli planum erectus eſt, ſemper ſibi parallelum ferri, ſequitur communem quoque planorum annuli & orbitę interſectionem uni cuidam lineæ ſemper fore parallelam. Eſto ea linea per Solem ducta A C, quæ proinde in cælo locum Saturni æquinoctiorum deſignabit. Poſito igitur Saturno in H, Tellure verò in D, utroque ad partem eandem rectæ A C, verum ita ut minus ab ea Saturnus quam Tellus diſtet: neceſſario interſectionis linea planorum annuli & orbitæ Saturni H M, quæ nimirum ex H parallela ducitur A C inter Solem L, Terramque in D poſitam excurret, ac propterea annuli quoque planum manifeſtò inter utrumque medium incedet. Quod ubi contingit, rotundæ phaſi lo-

cum esse demonstravimus. Contra verò, cum Saturnus quidem ac Tellus ad eandem partem rectæ AC consistunt, verum ita ut illa propius ad eam accedat, ut cum ille est in N, hæc in F; utroque casu linea intersectionis annuli atque orbitæ Saturni, ut hîc NQ, quæ nimirum ipsi AC æquidistans acta est, Terram Solemque ab eadem parte habebit. Unde intelligitur, utrovis positu eandem annuli superficiem à Sole & nobis aspici: quod requiri jam supra advertimus, ut brachia Saturni aut ansæ apparere possint. Quanquam ne sic quidem semper cernuntur, uti postea manifestum fiet.

Saturnus quando necessario rotundus spectari debeat.

Hi autem diversi situs ut ex tabulis Astronomicis parvo negotio cognoscantur, indeque rotunda phasis, quatenus ab hac causa pendet, prædici possit, sciendum est, quandocunque Saturni locus apparens locusque ex Sole sive eccentricus, diversas partes obtinent ejus loci quem inter fixas designat recta AC, (quam in gr.$20\frac{1}{2}$ ♍ & ♓ incidere post hæc ostendemus) id ejusmodi situm Saturni ac Telluris indicare qualis in H & D, ut nimirum ab eadem parte ambo reperiantur rectæ AC, atque propior huic Saturnus consistat; eoque tunc rotundam phasin conspiciendam dari. Illo enim posito, sit Saturnus in H. Primùm itaque dico ab hac parte lineæ AC etiam Tellurem consistere. Etenim si ad alteram partem sita esse dicatur, velut in P; liquet rectam ex P ad H ductam & versus fixas porro continuatam, quæ locum Saturni apparentem, itemque rectam LH, quæ producta locum ejus ex Sole demonstrat, ab eadem parte puncti æquinoctiorum, quod LA producta inter fixas determinat, utraque ea loca exhibituras; contra quàm positum fuerat. Est ergo Tellus necessario ab eadem parte lineæ AC, qua Saturnus H. Esto jam ea alicubi puta in D. Quoniam igitur DH ad fixas protracta locum Saturni apparentem designat, LH vero,

vero, uti diximus, locum ejus eccentricum, inter quæ loca intercedere ponitur locus æquinoctiorum quò tendit L A, necesse est rectam D H tandem ipsam L A intersecare, ideoque punctum D, locum videlicet Telluris, amplius distare à linea A C quam punctum H in quo Saturnus. Constat itaque quando locus Saturni apparens & eccentricus ad partes diversas cadent loci æquinoctiorum, necessario tunc Tellurem cum Saturno ab eadem parte rectæ A C inventum iri, atque ita ut minus ab ea Saturnus removeatur. At vero quoties apparens locus Saturni itemque eccentricus ab eadem parte habentur rectæ A C, sive loci æquinoctiorum Saturni, inde certo colligi aio, Tellurem ac Saturnum ita positos esse uti in F & N. Nempe ut vel diversas ad partes ipsius A C collocati sint, vel ad easdem quidem, sed ita ut Saturnus amplius ab ea quam Tellus distet. Ideoque, secundum ante demonstrata, eandem annuli superficiem quæ à Sole illustratur oculis quoque nostris obversam esse. Nam cum L N producta ostendat inter fixas locum Saturni excentricum, F N vero locum ejus apparentem, ac uterque cadere ponatur in partem eandem loci illius quem inter fixas exhibet L C: manifestum est rectam F N ab N porro productam neque secare debere neque parallelam esse rectæ L C, sed semper ab ea magis recedere. Quare necessario punctum F vel propinquius erit rectæ A C quam punctum N, si sint ambo ad eandem partem dictæ lineę; vel N ad istam, F ad illam partem situm erit. Quod probandum erat.

Denique advertendum etiam, quando vel Saturni locus ex Sole, vel apparens locus incidit in alterutrum æquinoctiorum, quæ determinat producta A C, nempe in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ vel ♓, necessario quoque rotundam phasin exoriri. Si enim locus ex Sole inibi reperiatur, hoc est, si Sa-

turnus occupet punctum A vel C, tunc planum annuli protractum per Solem transire liquet: unde sequitur neutram annuli superficiem tunc luce aliqua perfundi. Rursus vero cum locus ejus apparens incidit in dictos æquinoctij locos, hoc est, quando recta à Tellure ad Saturnum extensa parallela incedit ipsi A C; velut cum Saturnus situs est in O, tellus in *F*, eo positu productum annuli planum oculo nostro occurrere constat, quoniam communis ejus intersectio cum plano orbitę Saturni ipsa est O F recta: Unde fit ut neutram superficiem annuli, etiamsi altera jam illarum Solis radiis splendeat, conspicere possimus.

Quænam Saturnicolis sint loca æquinoctiorum.

Nunc illud videamus, quemnam Eclipticæ locum teneat recta A C Saturni æquinoctiorum linea: quam quidem in ♍ & ♓ gr. $20\frac{1}{2}$ cadere diximus, verum qua ratione id ex observationibus collegerimus declarandum est.

Saturnum brachiis carentem ac prorsus rotundum spectavimus à Mense Decembri anni 1655, usque in Jun. 1656. Quæ phasis ex ea causa, quam modo retulimus, tanto tempore durare potuit, si linea A C eum ipsum locum obtinere ponatur quem & Saturnus tenebat tunc cum Soli esset oppositus, hoc est, ♍ gr. 20. Hinc enim fieri debuit ut toto illo tempore Saturnus ac Tellus ab eadem parte lineæ A C simul consisterent, atque ita quidem ut Saturnus ei vicinior esset; semel autem eodem momento, nempe oppositionis tempore, in ipsa A C reperirentur: unde non nisi rotunda phasis potuit existere, sicut ex prædictis intelligitur.

Cæterum uti non admodum verisimile est (etsi fieri potuerit) eo ipso tempore oppositionem illam contigisse cum Saturnus in æquinoctij sui linea A C situs esset, ita non verebimur hanc lineam dimidio gradu emovere loco illo, atque

que in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ eam transferre; quum hoc poſitu melius ſatisfiat aliis rotundæ figuræ obſervationibus, anni 1642 & 1612, ac nihilo ſecius noſtra illa anni 1656 conciliari queat, ut ex ſequentibus liquebit. Poſita itaque A C in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ & ♓ ſequitur rotundam phaſin, ab uſque principio Auguſti anno 1642, ad Febr. 1643, continuè perſeveraſſe, prorſus quemadmodum à Gaſſendo aliisque fuit adnotatum. Erat enim ineunte Auguſto locus Saturni eccentricus in 20 gr. ♓, hoc eſt, dimidio gradu præcedebat locum æquinoctij: at locus apparens in 24 gr. ♓, atque ita gr. $3\frac{1}{2}$ eundem æquinoctij locum tranſierat. Quare ſuperficiem annuli illuminatam Gaſſendus nequaquam conſpicere potuit, ſed eam quæ tenebris tegebatur ſibi obverſam habuit. Et ſic quidem locus Saturni apparens eccentricuſque perpetuo diverſis in partibus loci æquinoctiorum perſtiterunt uſque ad initium fere Febr. 1643, unde non niſi rotunda forma prodire potuit, ut antea demonſtratum eſt.

Idem quoque phænomenon anno 1627, proculdubio ſeſe obtulit, ſed obſervatorum penuria an ſupinitate prætereiit inobſervatum; cum nemo, quod ſciam, prodiderit, utrum Saturnus eo anno cum globulis apparuerit an ſecus.

Anno autem 1612, à Galileo primo omnium rotunda facie animadverſus eſt. Scribit is ad Marc. Velſerum Epiſtola de Solaribus maculis 3. circa ſolſtitium quidem illius anni, tricorporem adhuc Saturnum ſibi viſum, inde verò, cum duobus menſibus atque amplius teleſcopio eum inſpicere omiſiſſet, ut qui nullam formæ mutationem animo præſagiret, poſtea nihil minus cogitanti ſolitarium oblatum, talemque deinceps in illam uſque diem, quę prima Decembris erat, permanſiſſe. Quæ quidem obſervatio ha-

ctenus hypothesi nostræ consentit, ut si eo transitu lineæ AC rotundus apparere Saturnus debuerit, id hoc anno neque alio accidere fuerit necesse. Sed cum per totum hunc annum Saturni locus, quà apparens, quà eccentricus, ab eadem parte manserit loci æquinoctiorum, sive ♓ gradus 20½; videbatur ex præcedentibus colligendum, salvis brachiis suis eum præterlabi potuisse, quod tamen contra evenit. Et sexto quidem Septembr. dicti anni 1612, quo tempore jam rotundum Galileus reperit, erat ejus locus ex Sole simul & apparens, in gr. 14, 44′ ♓. Hoc est g. 5. 46′ citra locum æquinoctij sui. Adeo ut solares radij atque ij qui à visu terricolarum fluebant in eandem annuli Saturnij superficiem inciderent; non tamen angulo g. 5. 46′ desuper in planum ejus directi, sed gr. 2. 15′ duntaxat. Hic enim elevationis angulus, ut hoc obiter adnotemus, sic se habet ad illum gr. 5. 46′, quo Planetæ locus distat ab æquinoctio suo, quemadmodum apud nos declinatio Solis ad ejusdem ab æquinoctio distantiam. Quandoquidem non aliud respectu Saturni est planum annuli sui, atque nobis est planum æquatoris, similique etiam angulo ad eclipticæ planum inclinatur. Proinde cum cognita est distantia loci Saturni eccentrici ab æquinoctio suo, si scire libeat quali angulo Solis radij in superficiem annuli deferantur; quęrendum in tabula declinationis Eclipticæ, qualis apud Astronomos in usu est, quanta sit declinatio loci alicujus qui tantundem à princ. Arietis absit. Ea enim est ipse angulus quæsitus. Ac simili quoque ratione cum data erit distantia loci Saturni apparentis ab æquinoctio suo, hoc est, à gr. 20½ ♍ aut ♓, invenire licebit quonam angulo desuper planum annuli nos inspectemus; qualemque propterea ellipsin ille nobis exhibere debeat. Ex eadem nimirum tabula capiendo declinationem huic distantiæ à pr. Arietis respon-

respondentem, quæ declinatio rursus hîc quæsitum angulum æquat. Quorum demonstrationem adferre operæ pretium non est, quippe quam Astronomiæ periti facile perspicient.

Illud verò videndum, qui evenerit ut visu nostro ac Sole simul supra planum annuli plus quam 2 gr. altis, nullum tamen brachiorum apud Saturnum vestigium apparuerit. Anne hæc fortasse causa fuit quod ellipsis annuli, tam obliquè inspecta ut magis tenuissimæ lineæ similitudinem præferret, exiliorem lucem emittebat quam quæ Galilei tubo percipi posset. Hoc quidem non improbabile videri queat, nisi eodem tubo, circa solstitium ejusdem anni 1612, brachia Saturni sive bini illi, ut tum putabant, satellites Galileo animadversi fuissent, quo tempore Saturnus observabatur circa gr. 18, ♓. hoc est gr. 2½ ab ęquinoctio suo remotus, ideoque visus noster vix uno gradu plano annuli superior. Etenim si hoc positu brachia cerni potuere, multo clarius cerni debuissent tunc cum gr. 2. 15′ supra idem planum visus extolleretur, initio nimirum Septembr. magisque etiam 14 Nov. ejusdem anni 1612, tempore stationis Saturni; quia tunc gr. 11. 10′ ♓ tenebat, eoque gr. 9. 20′ ab æquinoctio suo aberat; adeo ut angulo gr. 3. 42′ radij visus in planum annuli descenderent. Atqui hîc, vel certe circa hæc loca brachiorum expers mansit, quum satis utique diligentem ac intentum observationibus Galileum fuisse per eos dies credibile sit, qui rotundæ phaseos miraculo nuper esset excitatus.

Itaque in tenuitatem brachiorum, cur ea penitus latuerint causa conferri non potest. At neque transponendo amplius Saturni æquinoctiorum locum, quicquam proficimus; ne quidem si mobilem statuamus lento quodam progressu, ad similitudinem nostrorum æquinoctiorum, quæ sen-

ſim in præcedentia referuntur. Quamobrem non aliam hujus rei cauſam eſſe crediderim quam quæ nunc dicetur.

Certum eſt cognitæque experientiæ, ſuperficiem quamlibet ab eodem lumine plus minuſve illuſtrari, prout directis vel obliquis radiis expoſita eſt: quod & à Galileo, dialogo 1. de Mundi ſyſtemate, optimè eſt demonſtratum. Quamobrem cum exiguo admodum angulo ſupra annuli Saturnij planum Sol attollitur, puta gradus unius vel duorum vel etiam duorum cum dimidio, hoc eſt, cum Saturni locus eccentricus non ultra gr. 6. ab æquinoctio ſuo aberit, etiam prætenui tantum luce annuli ſuperficies à Sole impertietur. Hanc autem, ita leviter ſplendentem, veriſimile eſt à meris tenebris nos diſcernere non poſſe, præſertim Saturnij globi vicino fulgore præpeditos; eoque anſas tunc nullas animadverti. Qua tamen in re illud ante omnia ſtatuere neceſſe eſt, ſuperficiem annuli non eſſe aſperam montibuſque obſitam, veluti maxima ex parte Lunę noſtræ eſt ſuperficies: ſed æqualem planamque velut in iis Lunæ regionibus, quas nonnulli maria eſſe ob inſignem planiciem arbitrati ſunt.

Alioqui enim, ſicut Luna plena circa diſci ſui extrema, ubi tamen obliquos Solis radios excipit, nihilo languidiori lumine quam verſus medias partes cernitur, ſcilicet quia illic tota montoſa atque aſpera eſt, ita annuli quoque ſuperficies ſi ſimili natura prædita foret, non ſecus obliquè incidentibus radiis quam directis ſplendeſceret. Quamobrem neceſſario plana, uti diximus, cenſenda eſt. Atque hinc jam intelligere licet cur Galileo à Menſe Septembri anni 1612 uſque in Febr. 1613, quoad nempe Heliace Saturnus occideret, nullæ circa eum anſæ conſpicerentur. Quia nempe inde à Septembri continuè locus Saturni eccentricus

ad

ad æquinoctij locum appropinquavit, eoque altitudo Solis supra annuli planum, quam initio Sept. tantum gr. 2. 15'. fuisse diximus, simul imminuta est. Pari ratione nec Gassendus brachia ulla percipere potuit mense Febr. anni 1643. etsi tunc quoque Sol oculusque observantis eandem annuli superficiem intuebantur; scilicet quia Saturni locus eccentricus in gr. 26. ♓ inveniebatur, hoc est 5½ gr. à loco æquinoctij, eoque altitudo Solis supra annuli superficiem tantum g. 2. 11'. Denique & anno 1656, mensis Martij diebus aliquot, quibus similiter eadem annuli superficies ad nos Solemque spectabat, multo minus brachiorum ullum vestigium apparere debuit, quod nunquam dimidio gr. supra planum annuli Sol attolleretur. Nam reliquo tempore fulsionis illius, diversas partes loci æquinoctiorum locus Saturni ex Sole atque observatus locus obtinebant, unde ex superius allata causa brachiorum expertem cerni oportuit.

Neque verò magis conspicuum nobis annulum fieri credendum est, si altius supra planum ejus oculus attollatur, Sole tamen ex obliquo tantum radiis suis eum perstringente, quemadmodum contigit dicta Saturni statione ad 14 Nov. 1612; quippe quo tempore Sol gradu. 1. 36' supra planum annuli ascenderat, visus autem noster gr. 3. 53'. Idem enim in quacunque plana superficie experiri licet, in quam si à latere radij luminis incidant, non apparebit illustrior quocunque in loco visus statuatur, sed tum demum, si radios à lumine rectiores accipiat. Uti contra quoque si amplius ad lumen obversa directiusque illuminata fuerit, non refert quàm obliquè in eam radij visus incidant, sed undecunque spectata æque lucida apparebit. Atque ita fit ut cum Sol paulo altius supra planum annuli sese extulit, tribus puta gradibus aut paulo amplius; visu licet nostro non

nisi

nisi uno gradu extante; splendere jam nunc annulus incipiat, Saturnoq; brachia adnascantur. Sicut anno 1612. circa solstitium accidit, Saturno ex Sole circa gr. 12. ♓, hoc est, gr. 8½ ab æquinoctio suo agente, ac proinde Solis altitudine supra planum annuli graduum 3. 23′: Galilei verò oculo vix uno gr. supra idem planum elevato. Videbatur enim Saturnus in gr. 18. ♓, hoc est 2½ gr. à loco æquinoctii, quæ distantia dat declinationem gr. unius.

Saturnus brachiorum expers futurus quo modo cognoscatur.

Ut igitur secundum hæc de rotunda phasi judicium feratur, illud in primis respicere oportet, quod gradibus ab æquinoctio suo, hoc est, à gr. 20½ ♍ vel ♓, Saturni locus eccentricus absit. Ac mihi quidem phænomena antecedentia expendenti, videtur ita statuendum, ut quoties non amplius quam 6 gr. circiter in alterutram partem, à dictis locis Saturni locus ex Sole distabit, nunquam brachia ejus conspici queant, quicunque demum oculi nostri situs fuerit; hoc est, nulla ducta ratione Saturni loci apparentis. Quod tamen ita accipiendum est, si perspicillis non melioribus quam quibus Galileus & Gassendus usi sunt Saturnus inspiciatur. Nam si nostris similia adhibeantur, forsitan jam in illa 6 graduum distantia tenue quoddam brachiorum exordium percipi possit. Certè anno 1656, 13. Oct. renata illa vidimus, cum Saturni locus ex Sole tantum gradibus 6. 46′. æquinoctii sui punctum prætergressus esset. Erant autem æquè conspicua ferè atque ante phasin rotundam, anno 1655. At ii qui minoribus telescopiis eum tunc observitabant, ut Joh. Hodierna, penè adhuc rotundum repererunt: ait enim is, tantum tenuissimos quosdam veluti radios utrinque è lateribus Saturnum vibrare visum. Quamobrem nostris telescopiis fortasse arctiores paulò prædicti limites sumendi sint; quod tamen minimum quid erit, sequentiumque annorum experientiâ definiendum.

Rur-

Rursus cum amplius 9. gradib. vel forsan supra 8. gr. solum, ab æquinoctiis suis sive 20½ gr. ♍ aut ♓ locus Saturni eccentricus distare invenietur, jam inde brachiis ansisve præditum dicemus: nullâ ne hic quidem apparentis loci consideratione, quoniam hinc jam apparens locus & eccentricus ab eadem parte loci æquinoctialis habentur; ac propterea eadē annuli superficies, per ea quæ supra demonstrata sunt, Soli & visui nostro obversa est, idque ita ut Sol plus tribus gr. supra ipsam elevatus sit, visus vero noster ut minimum gr. uno: quo fit ut brachia saltem tenuia animadverti debeant.

At cum nondum gr. 8 aut 9, plus verò quam senis, eccentricus locus Saturni à 20½ gr. ♍ aut ♓ aberit, videtur etiam apparens locus expendendus esse, nempe circa quadratum quem vocant Saturni cum Sole aspectum. Fieri enim poterit ut non ultra gradus unius semissem locus apparens ab æquinoctij loco remotus sit, ideoque visus noster tantum 12′ super annuli superficiem exurgat; quæ cum à Sole simul debiliter illuminetur, vix puto se videndam præbebit. Quum autem duo contingant quadrati aspectus singulis Saturni fulsionibus, priori eorum ita demum illud quod diximus perpendere opus erit, si locus planetæ ex Sole præcedat gr. 20½ ♍ aut ♓, posteriori verò non nisi sequatur. Nam si secus fuerit jam certo brachiis auctus cernetur.

Et sic quidem quod maximè perplexum in toto hoc negotio inerat, nulla dissimulata difficultate, pertractavimus. Illud enim inquirere voluimus an certis locis rotunda phasis alligari posset, ita ut omnibus huc usque observatis fieret satis. Quod & præstitimus tandem, etsi arctis adeo limitibus circumscripti, ut ne minimum quidem ultra citrave ab iis discedere salvis apparentiis licuerit. Simul ve-

rò hoc operæ pretium fecimus, quod de futuris Saturni phaſibus haud dubia prænuntiare inpoſterum licebit. Etenim ſi modo tabularum Aſtronomicarum ope inveniatur, quo tempore Saturni locus ex ſole ſive eccentricus, cadat in gr. 20, 30′ ♍ vel ♓; ſenis menſibus qui id tempus præcedunt totidemque ſequentibus brachia nulla percipi poſſe manifeſtum erit; quoniam ſcilicet in menſes ſingulos gradu uno Planetæ locus ex Sole promovetur. Præterquam quod aliquando uno etiam atque altero menſe citius rotunda phaſis exiſtet, aliquando tanto diutius videri perſeverabit; ſi nempe quadrante cæli per id tempus Saturnum à Sole diſtare contingat, locuſque Planetæ eccentricus, ea qua diximus lege, præcedat vel ſequatur ♍ aut ♓ gr. 20. 30′.

Quibus temporibus rotunda phaſis reverſura ſit prædicitur.

Secundùm hęc igitur, quoniam in gr. 20, 30′ ♓ incidit locus eccentricus die 12 Jan. 1672″, exiſtimo anno 1671 & 1672 Saturnum brachiis cariturum; non toto utriuſque anni tempore, ſed hoc pacto, ut menſibus quidem Aprili, Majo, Junioque anni 1671, nondum iis ſpoliatus cernatur, ſed tenuia etiamnum utrinque extent qualia ſub finem anni 1656 obſervavimus. Julio autem aut Auguſto gracileſcant prorſus tandemque diſpareant & rotundum Saturnum relinquant. Quo vultu non tantum ad Heliacum occaſum uſq; conſpiciendus erit, hoc eſt uſq; ad finem Februarij anni 1672; ſed eundem quoque exoriens rurſus menſe Aprili referet, nec amittet niſi Julio menſe aut Auguſto. Circa hoc enim tempus adcreſcere denuo brachia cernentur, ac paulatim evidentiora fieri; tandemque etiam ſingula prope medium Saturni orbem bifida evadent, quemadmodum ab anno 1656 deinceps augeri ea vidimus.

Manebunt autem ad annum uſque 1685, quando rurſus eva-

evanescentia spectare continget, nempe circa Martij initium. Inde rotundus planeta observabitur per annum integrum, excepto eo tempore quo propter Solem delitescit. Adeo ut mense Martio sequentis anni 1686 brachia demum recuperaturus sit, sed tenui tantum incremento quandiu illa vice visendus erit. Locum Saturni ex Sole reperio in gr. $20\frac{1}{2}$ ♍ die secunda Sept. anni 1685, unde prædictas vicissitudines consequi necesse erat.

Rursus verò anno 1701, 15 Jun. redit Saturni locus ex Sole ad ♓ gr. 20, 30′. Unde circa finem anni 1700, principiumq; 1701, priusquam Heliace occidat, rotundus lucebit, ac porro quoque ubi jam ex Solis radiis emerserit, ea facie permanebit ad initium usque anni 1702: à quo tempore ad occasum usque Heliacum tenuia fortasse brachia cerni poterunt. Absque dubio autem, mense Majo ejusdem anni, cum denuo observari cœperit, restituta invenientur.

Atque ita porro singulis quatuordecim aut quindecim annis, nimirum bis ad singulas Saturni in sua orbita revolutiones, rotunda forma conspicienda dabitur; neque enim unquam æquinoctij sui locos transire quin brachia amittat potest. Ac facile quidem accurata mutationum ejusmodi tempora vestigiis nostris insistendo, quilibet inposterum præfiniet, certiusque etiam ubi renascentes Saturni ansas conspexerit.

Cæterum ad eos observandos, quos hic adnotavimus, alatæ formæ ad rotundam transitus, Astronomos omnes intentos esse cupimus. In quorum prædictione si à veritate aut nihil aut pauxillum tantum aberrasse nos invenient, tum procul dubio causas quoque horum phęnomenôn germanas qualesque revera sunt sibi explicitas credant. Sin

longè hallucinati fuerimus, adeo ut brachiis præditus planeta cernatur, quo tempore ex ſententia noſtra vel maximè iis carere deberet; indicio id erit, quædam circa rotundam phaſin accidere nobis nondum ſatis perſpecta, nec ulli mortalium forſitan pervidenda. Nec tamen annuli propterea hypotheſin rejiciendam exiſtiment, quandiu reliquis quæ circa anſas animadvertentur ad amuſſim, uti hactenus, conſentiet.

Porro in hiſce anſatis Saturni phaſibus, cum nulla adeo ſubita mutatio locum habeat, ideo nec tempora ſingularum tam accuratè ut in rotunda diſtinguere neceſſe fuit; ſed in univerſum ſcire ſufficit, phaſin anſatarum latiſſimam medio tempore inter duas rotundas incidere; ut proinde circa annnm 1663 & 1664 illa reverſura ſit; iterumque anno 1678 & 1679; ac poſtea anno 1693. Reliquis enim inter iſtos intercedentibus annis, tanto anguſtior annuli ellipſis cernetur, quanto magis rotundæ phaſeos tempus imminebit. Et hactenus quidem eorum quæ circa Saturnum obſervantur cauſas ac tempora digeſſimus.

Quando latiſſimæ omnium anſæ apparituræ ſint.

Nunc fortaſſe haud alienum propoſito videatur, ſi quēadmodum ex noſtra hac ſtatione hucuſque ſyſtema ejus contemplati ſumus, ita ad ipſius Saturni globum deinceps cogitationem transferamus, atque illud diſpiciamus, qualis inde univerſi facies, quænam futura ſint intervalla annorum menſium ac dierum, quæve æſtatis hyemiſqne viciſſitudo, ac præſertim qualia ob annulum planetæ circundatum contingere eum inhabitantibus neceſſe ſit: ut nonnunquam longo tempore aliquos conſpectu Solis privet, aliàs rurſum nocturnas tenebras imminuat, arcus lucidi ſpecie horizonti illorum ſuperſtans. Verum eo labore ſuperſedere, rectius arbitror, tum quod Aſtronomiæ gnaris ſingula

gula hæc expendere, ſibique ob oculos ponere, non ſit difficilè futurum; tum quod in his ipſis multi ſint, (ut alios mittam) quibus otioſa & inanis ejuſmodi diſquiſitio videretur; ac tanto quidem magis, quanto abſurdius putant ut animantia aliqua ratione prædita Saturnum ac reliquos Planetarum incolere credamus.

De Saturni magnitudine & à terris distantia.

De magnitudine autem Saturni ejuſque à terris diſtantia operæ pretium videtur ut ſententiam noſtram his ſubjiciamus, ſiquidem & alio modo illas inquiſivimus quam quo fieri ſolet, & aliquanto aliter de utraque ſtatuimus. Nempe ſphærulam illam annulo cinctam quam ſub exiguis modo lineamentis ſpectavimus, diametrum quindecies circiter majorem habere, quam noſtra hæc in qua degimus terra, putandum eſt; abeſſe autem à nobis, cum proxima eſt, terræ diametris 100344; cum longiſſimè diſtat, 122000. Quæ quidem ſequenti ratiocinio nituntur.

Docuit nos novo ſuo ac divinitus invento ſyſtemate Copernicus, quamnam inter ſe proportionem ſervent ſingulorum à Sole Planetarum diſtantiæ, apparentes vero eorundem diametri quanto aliæ aliis majores ſint teleſcopij ope innoteſcit. Collatis ergo invicem rationibus utriſque, tum diſtantiæ tum magnitudinis apparentis, vera inde planetarum ad ſe mutuo, nec non ad Solem magnitudo cognoſcitur. Et ad Saturnum quod attinet, primùm annuli ejus diameter, quum in minima à nobis diſtantia comprehendatur angulo ſexaginta & octo ſcrupulorum ſecundorum; talem enim ad ſummum reperimus; cumque minima hæc Saturni diſtantia ad mediocrem Solis diſtantiam ſit fere octupla; ſequitur, ſi tam propinquus nobis fieret Saturnus quam Sol in diſtantia mediocri, apparituram tunc annuli diametrum octuplam ejus quæ nunc apparet, hoc eſt 9′,4″.

Quanta appareat major Saturni diameter.

Solis autem diameter in media diſtantia eſt 30′, 30″. Ergo revera ea erit proportio diametri annuli Saturnij ad diametrum Solis quæ 9′, 4″, ad 30′, 30″, hoc eſt, fere quæ 11 ad 37. Diameter verò Saturni ipſius, quam ſuperius diximus ad annuli diametrum ſe habere ut 4 ad 9, hoc eſt fere ut 5 ad 11, ad diametrum Solis erit paulo minor quam 5 ad 37.

Quanta vero ſit Saturni diameter ad Telluris diametrum collata haud ęque certo definiri poteſt. Aſtronomi ita hoc inveſtigant, ut primò intervallum inter terram ac Solem ad certum terreſtrium diametrorum numerum revocent, inde quæſitam magnitudinum rationem eliciant. At in illo Solis terræque taxando intervallo nimium quantum inter ſe diſſentiunt; nec mirum, quum nulla adhuc tolerabilis methodus ad dimetiendum hoc ſpatium reperta ſit. Nam ſive per Eclipſes ſive per Lunæ dichotomias id deprehendere conentur, facile oſtendi queat inanem operam ſumi. Quare mihi quidem unica illa, quam dicam, ratio reliqua eſſe videtur, qua ſaltem veriſimiliter de Planetarum omnium ad terram magnitudine ac diſtantia ſtatui poſſit. Teleſcopio diametri Planetarum apparentes explorentur; ex his ſingulorum deinceps ad Solem comparata magnitudo inveſtigetur, ut de Saturno modo exemplum dedimus; omnibuſque perpenſis, ea Telluris ad cæteros aſſumatur magnitudo, quæ totius ſyſtematis ordini aptæque diſpoſitioni quàm maxime congruere videbitur. Ita cum proportio diametrorum Telluris ac reliquorum Planetarum ad Solis diametrum conſtituta fuerit, conſtetque inſuper quot ſuis diametris Sol à nobis diſtet, ex angulo videlicet quem ſubtendit diameter ejus apparens, jam terræ quoque ad Solem magnitudo nota erit; atque unà Solis diſtantia, tum

à terra tum à cæteris Planetis, Terræ diametris æstimabitur. Hanc itaque nunc viam ingredi placet, ideoque ficut Saturnum cum Sole modo comparavimus, ita de reliquis quoq; simile examen instituemus.

Jovis diameter, cum proximè nobis adest, sexaginta quatuor secunda scrupula comprehendere mihi videtur; quumque hæc ejus distantia ad mediam Solis distantiam sit ut 26 ad 5, hinc si fiat ut 5 ad 26 ita 64″ ad aliud, invenientur 5′, 35″, amplitudo anguli quem obtineret Jovis diameter si tam propinquus nobis fieri intelligatur atque Sol in distantia mediocri. Sol autem hîc apparet diametro 30′, 30″. Ergo Jovialis diametri ad Solarem hæc proportio erit quæ 5′, 35″ ad 30′, 30″, hoc est paulo major quam 1 ad $5\frac{1}{2}$.

Iovis terris proximi diameter apparens quanta observetur.

Accuratè etiam diametrum Veneris dimensus sum, ea quam postmodum exponam methodo, invenique cum terris proxima est, non majorem fore quam octoginta quinque secundorum scrupulorum. Est autem distantia hæc Veneris perigeæ ad mediam Solis à Tellure distantiam circiter ut 21 ad 82. Ergo si apud Solem Venus consisteret appareret ejus diameter duntaxat 21″, 46‴. Unde constat ita esse diametrum Veneris ad Solis diametrum ut 21″, 46‴ ad 30′, 30″, hoc est ut 1 ad 84.

Veneris diameter apparens.

At Martis diametrum terris proximi non excedere 30″ deprehendi, etsi observatione non tam exacta quam qua in Saturno Jove & Venere usus sum, quippe cujus rationem novissimo Martis ad Tellurem accessu nondum inveneram. Unde quum distantia Martis minima sit ad mediocrem Solis ut 15 ad 41; colligitur ratio diametri Martis ad diametrum Solis ea circiter quæ 1 ad 166. Mars itaque duplo minor Venere secundum diametrum hac ratione efficitur.

Martis diameter.

tur. Atque adeo manifeſtum eſt in Planetis non ubique eum ſervari ordinem, ut qui remotiores à Sole ſunt iidem quoque majori ſint mole: nam & Jovis ſphæra Saturno ſine annulo major inventa eſt. Quo fit ut minus liquido de Terræ ad cæteros Planetas proportiõe æſtimatio iniri poſſit. Nam ſi pro ratione ordinis magnitudines eſſent attributæ, ut Saturnus Jove major eſſet, Jupiter Marte, hic Venere, hæc Mercurio; inde quidem penè certo colligere liceret, Telluris magnitudinem eſſe inter Martem Veneremque mediam. Cum verò in aliquibus contrarium deprehendatur, non æquè quid ſequendum ſit apparet. Veruntamen ut quatenus fieri poteſt totius ſyſtematis concinnitas obſervetur, id nunc quoque maximè conſentaneum videtur, ut ſicut loco media Terra eſt inter Martem & Venerem, ita quoque ſit magnitudine. Martis diametrum diximus diametri Solis eſſe $\frac{1}{166}$; Veneris vero diametrum $\frac{1}{84}$. Inter utramque mediam igitur terrę diametrum ponendo fiet ea $\frac{1}{111}$ diametri Solis. Hujus autem $\frac{5}{37}$ diametro Saturni æquales repertæ ſunt; ergo Saturni diameter Telluris diametrum continebit quindecies, diameter vero annuli Saturnij eandem Telluris diametrum circiter trigeſies & quater. Unde eximia horum corporum magnitudo cognoſcitur; quæ ſane omnem ab aliis hactenus traditam facile exuperat.

Hinc verò & intervallum inter Terram ac Solem neceſſario omnium exiſtimatione majus conflabitur. Si enim diameter terræ diametri Solis $\frac{1}{111}$ continet; Solis autem diameter ſuæ à nobis mediæ diſtantiæ $\frac{1}{113}$ æquat, uti ſequitur ex eo quod diameter ejus obſervetur 30′, 30″; erit certè Terræ diameter $\frac{1}{12543}$ diſtantiæ quæ eſt inter ipſam ac Solem. Deinde cum Saturni minima diſtantia ſit ad mediam Solis diſtantiam ferme octupla, hinc Saturni cum Terræ proximus

mus est, distantia habebitur diametrorum terrestriũ 100344; cum verò plurimum aberit, circiter 122000.

Fateor equidem lubrica eatenus ratione hæc niti, quatenus nimirum Terræ magnitudinem inter Martem Veneremque mediam adsumsimus, nullo nisi verisimilitudinis argumento: adeoque vel millenis aliquot Terræ diametris facile à veritate aberrari potuisse. Verùm ut jam duplo majora minorave quam reipsa sunt intervalla ista definiverimus, aut triplo etiam; non tamen parum videri debet hactenus saltem mensuram eorum comprehendisse, quum alia nulla ratio suppetat qua non vel decuplo major error timendus sit. Ita enim omnino existimo. Ad reliquum verò calculum quod attinet, quo Planetarum diametros Solis diametro comparavimus, sciendum est nihil in eo conjecturæ tribui, sed ex iis quæ data sunt certa ratione illum procedere. Atque adeo positis iis Planetarum diametris apparentibus quas à nobis observatas diximus, non posse non Solis diametrum ad diametrum annuli Saturno circumdati sese habere ut 37 ad 11; ad diametrum vero Saturni ipsius, ut 37 ad 5; ad Jovis diametrum ut 11 ad 2, ad Martis ut 166 ad 1; ad Veneris ut 84 ad 1. De Mercurio non definiam priusquã ritè eum dimensus fuero; quod hactenus non successit, cum ob exilitatem sideris, tum quod horizonti plerumque vicinum inveniatur, ubi vapores è Terra surgentes tremula quadam refractione figuram ejus præciso ambitu terminari non sinũt. Patet autem & Saturnij globi diametrum ad diametrum Jovis rationem habere quam 55 ad 74; diametrum vero Martis continere amplius quam vicies & bis, ad Veneris diametrum esse ut 34 ad 3. Jovis item diametrum diametri Martis amplius quam trigecuplam esse; diametri vero Veneris amplius quam quindecuplam; ac denique Martis diam. ad diametrum Veneris circiter subduplam. Quæ omnes

Diametri Solis ad Planetarum diametros ratio.

nes proportiones ratæ fixæque permanent, quantacunque diſtantia Solem inter ac Tellurem ſtatuatur, ſi modo apparentes diametri quales tradidimus retineantur. Haſce autem quo modo obſervaverimus denique dicendum eſt, atque eo magis quod longè ab aliorum ſententia alicubi recedamus: veluti cum Veneris diametrum triplo minorem aſſerimus quam à Ricciolo definita eſt, qui tamen ſumma cura circa hæc verſatus videtur. Noſtrum igitur artificium eſt hujuſmodi.

Ratio obſervandi Planetarum diametros apparentes accuratiſſima.

Locus quidam eſt intra tubos qui Solis convexis vitris inſtructi ſunt, circiter altero tanto amplius quàm convexum oculare ab oculo diſtans; quo in loco ſi quid intra tubi cavitatem viſui objiciatur, quantumvis ſubtile aut exiguum, id diſtinctè prorſus ambituque exquiſitè terminato conſpicitur, atque ita pro ratione latitudinis ſuæ partem aliquam rei lucidæ, velut Lunæ per teleſcopium ſpectatæ, viſui ſubducit. Exacta loci determinatio, his quibus nullo vitio viſus laborat, in focum convexi ocularis cadit; myopi aliquanto propinquius punctum accipiendum eſt, contraque, qui tantum à longinquo clare vident, paulo remotius; quod experientia protinus docere poteſt. Hîc igitur ſi primò annulus ſtatuatur cum foramine paulo anguſtiore quam ſit vitrum ipſum oculo proximum, eo tota tubi apertura, ſive ſpatium circulare quod uno obtutu in cælo detegitur, præcisâ circumferentiâ deſcriptum habetur. Cujus ſpatij diameter, quot ſcrupula comprehendat, aliquo pacto inquirendum eſt, atque optimè quidem ex tranſitu ſideris alicujus, cujus tempus numeretur vibrationibus perpendiculi, vel ope Horologij noſtri oſcillatorij nuper inventi, teleſcopio interim immoto manente. Scimus enim 4 ſcrupulis horariis unum cæli gradum & exiguum quid amplius tranſire: ideoque ſi verbi gratia numerentur ſcrupula ſecunda 69 interea dum ſtella

quæ-

quædam fixa totam telescopij capacitatem emetitur, argumẽto id erit $17\frac{1}{4}$ scrupula prima, telescopij hujusmodi apertura comprehendi, sicut nostro evenit. Quo invento virgulam unam atq; alteram ex ære aliave materia parare oportet, decrescente paulatim latitudine, tubumque perforare utrinque circa locum illum paulo ante memoratum, quo possint in ipso ejus puncto virgulæ transversæ ante oculum obtendi. Cum igitur Planetæ alicujus diametrum metiri cupimus, adhibitâ eo quo diximus loco virgulâ, notandum est quænam hujus latitudo totum Planetam contegere possit. Eâ enim latitudine acuto deinde circino acceptâ, atque ad totius foraminis amplitudinem collatâ, Planetæ diameter apparens facili ratiocinio innotescet. Sic die 29 Dec. 1658 diametro Veneris invenimus convenire virgulam cujus latitudo æquabat $\frac{1}{20}$ totius foraminis: est autem hoc, uti diximus, 17′, 15″. Ergo Veneris diameter erat 51″, 45‴. Distantia autem Planetæ ad minimam suam à Terris distantiam se habebat circiter ut 27 ad 16, ergo diameter ejus terris proximæ efficitur 87″, 20‴. Rursus anno 1659, 8 Mart. hora 6 mat. Veneris diametrum observavimus quæ æquabat $\frac{4}{67}$ aperturæ telescopij. Ideoque erat 61″, 30‴. Distantia autem eo tempore ad minimam Veneris à terris distantiam se habebat ut 430 ad 316, ergo diameter ejus maxima fit 83″, 40‴. Sed & alias eadem methodo semper tantum paulo majorem minoremve invenimus, nam sæpius examen hoc repetivimus, atque ex omnibus medium quid sumentes, 85″ pro maxima Veneris diametro supra statuimus. Hanc autem Ricciolus 4′, 8″, taxavit, atque adeo triplo quam nos majorem existimat, sed procul dubio nuda illa oculi æstimatione, qua hîc usus est, in tantum deceptus fuit. Nam Saturni Jovisque diametros, quas methodo certiori, appulsu nimirum ad fixas inve-

Diameter Veneris observata.

 stigavit

ſtigavit, eadem fere qua & nos amplitudine definiit, paulum tantum excedens: Saturni enim maximam 72″ continere aſſerit, Jovis item maximam 68″, quæ mihi ſunt 68″ & 64″. Certum autem eſt non magis in Venere, quam in Jove aut Saturno dimetiendis, errori obnoxiam eſſe rationem noſtram. Et Veneris quidem diametrum Hevelius quoque, ad Lunę maculas inſtituta comparatione, tantum 82″ ſe inveniſſe teſtatur cum circa perigæum verſaretur, unde diameter ejus maxima non multum ſanè noſtram ſuperabit. Porro illud in methodo à nobis tradita commodiſſimum accidit, quod nec Lunæ, nec ſideris cujuſquam conjunctionem, cum eo quem metiri volumus planeta, opperiri neceſſe eſt, ſed omni tempore ejus uſus conceditur. Nec ad planetarum tantum diametros pertinet, ſed ad lunares quoque maculas accuratè deſcribendas, comitumque Jovialium diſtantias accipiendas rectiſſimè adhibebitur. Ad planetarum autem diametros longis atque optimæ notæ teleſcopiis opus eſſe ſciendum eſt. Nec negligendum in Venere ac Mercurio, ut fuligine leviter inficiatur lens oculo proxima, quo perfectius planetę ambitus circùm terminetur.

FINIS.

